

UJI AKTIVITAS EKSTRAK n-heksan RIMPANG LENGKUAS MERAH
(*Alpinia purpurata* K. Schum) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans*
PENYEBAB KARIES GIGI



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi Pada Fakultas
Kedokteran dan Ilmu kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

NURUL RAMADHANIYAH

NIM: 70100114014

JURUSAN FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurul Ramadhaniyah
Nim : 70100114014
Tempat/tgl.Lahir : Dena / 22 Januari 1997
Jur/prodi/konsentrasi : Farmasi
Fakultas/Program : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Alamat : Bakung Regency Blok C No. 3
Judul : Uji Aktivitas Ekstrak n-heksan Rimpang Lengkuas
Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Terhadap
Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies
Gigi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adanya hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, Desember 2018

Penyusun

NURUL RAMADHANIYAH

NIM: 70100114014

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Ekstrak N-Heksan Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi”. yang disusun oleh Nurul Ramadhaniyah, NIM: 70100114014, Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada hari Senin, 19 November 2018 M yang bertepatan dengan 11 Rabi’ul Awal 1440 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Jurusan Farmasi.

Gowa, 19 November 2018 M
11 Rabi’ul Awal 1440 H

DEWAN PENGUJI

| | | |
|---------------|---|---------|
| Ketua | : Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc. | (.....) |
| Sekretaris | : Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt. | (.....) |
| Pembimbing I | : Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt. | (.....) |
| Pembimbing II | : Alifia Putri Febriyanti, S.Farm., M.Farm. Klin., Apt. | (.....) |
| Penguji I | : Andi Asrul Ismail, S.Farm., M.Sc., Apt. | (.....) |
| Penguji II | : Dr. H. M. Saleh Ridwan, M.Ag. | (.....) |

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.

NIM 195502001198312 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini, shalawat dan Taslim penulis curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah menyingkap kegelapan wawasan umat manusia kearah yang lebih beradap dan manusiawi. Skripsi dengan judul **“Uji Aktivitas Ekstrak N-Heksan Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, berupa motivasi, pikiran, serta petunjuk-petunjuk sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya.

Sembah sujud ku persembahkan skripsi ini terkhusus kepada kedua orang tua, Ayaha H. Muhammad Nor dan Ibu Hj. Fatimah, saudaraku Firdaus dan M. Faisal. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasehat, kesabaran, dukungan sepenuhnya, baik berupa materi, semangat, dan doa restu di setiap langkah ini, yang tak ternilai hingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu

Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak / Ibu :

1. Prof. Dr. Musafir Pababbari, M. Si. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. Prof. Dr. Mardan, M. Ag. selaku Rektor Wakil I, Prof. Dr. H. Lomba sultan, M. A. selaku wakil Rektor II, Prof. Siti Aisyah, M. A., Ph. D. selaku Wakil Rektor III, Prof. Hamdan Juhanis, M. A., Ph. D, selaku wakil Rektor IV UIN Alauddin Makassar.
3. Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M. Sc., selaku Dekan Fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan UIN Alauddin Makassar.
4. Dr. Nur Hidayah, S. Kep., Ns., M. Kes. selaku wakil Dekan I (Bidang Akademik), Dr. Andi Susilawaty, S. Si., M. Kes. selaku wakil Dekan II (Bidang Administrasi Umum dan Keuangan), Prof. Dr. Mukhtar Luthfi, M. Pd. selaku wakil Dekan III (Bidang Kemahasiswaan), Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
5. Haeria, S. Si., M. Si. selaku Ketua jurusan dan Mukhriani, S. Si., M. Si., Apt. selaku Sekertaris jurusan Farmasi Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
6. Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M. Si., Apt. selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan serta meluagkan waktu dan

pikirannya dalam membimbing penulis sejak awal perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini.

7. Alifia Putri Febriyanti, S. Farm., M. Farm. Klin., Apt. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan waktu luangnya untuk mengarahkan serta mengoreksi hal-hal yang perlu dikoreksi dalam penulisan skripsi ini, yang sangat banyak memberi saran dan arahan selama penelitian.
8. Dr. H. M. Saleh Ridwan, M. Ag. selaku penguji agama yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
9. Andi Asrul Ismail, S. Farm., M. Sc., Apt. selaku penguji kompetensi yang telah banyak memberi arahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
10. Kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, semoga Allah SWT senantiasa memberi imbalan pahala yang berlipat ganda.

Dengan kerendahan hati, penulis berharap agar skripsi ini mendapat ridha dari Allah SWT dan memberi manfaat bagi masyarakat. *Aamiin ya Rabbil aalamin.*

Samata-Gowa, November 2018

Penyusun,

NURUL RAMADHANIYAH

70100114014

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | i |
| PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| ABSTRAK | xi |
| ABSTRACT | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1-8 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan masalah | 4 |
| C. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 5 |
| D. Defenisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian | 6 |
| E. Kajian Pustaka | 7 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 9-44 |
| A. Uraian Tanaman | 9 |
| B. Karies Gigi | 12 |
| C. Tinjauan Tentang Bakteri | 15 |
| D. Uraian Umum Bakteri Uji | 21 |
| E. Metode Sterilisasi | 24 |
| F. Ekstraksi | 26 |
| G. Metode Pemisahan | 31 |
| H. Uji Antibakteri | 35 |

| | |
|---|-------|
| I. Tinjauan Islam Tentang Tumbuhan Lengkuas Merah | 39 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 45-51 |
| A. Jenis, Lokasi dan Waktu Penelitian | 45 |
| B. Pendekatan Penelitian | 45 |
| C. Sampel | 46 |
| D. Instrumen Penelitian / Pengumpulan Data | 46 |
| E. Prosedur Kerja | 47 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 52-60 |
| A. Hasil Penelitian | 52 |
| B. Pembahasan | 54 |
| BAB V PENUTUP | 61 |
| A. Kesimpulan | 61 |
| B. Saran | 61 |
| KEPUSTAKAAN | 62-64 |
| LAMPIRAN – LAMPIRAN | 65-75 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | 76 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Hasil ekstraksi rimpang lengkuas merah | 53 |
| 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah Terhadap Bakteri Uji | 53 |
| 3. Perhitungan Nilai Faktor Retensi (Rf) | 54 |
| 4. Identifikasi Golongan | 54 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Bagan Alur Penelitian..... | 66 |
| 2. Bagan Pengolahan Sampel | 67 |
| 3. Bagan Ekstraksi | 67 |
| 4. Bagan Pembuatan Medium..... | 68 |
| 5. Bagan Pembuatan Suspensi Bakteri | 68 |
| 6. Bagan Uji Aktivitas Antibakteri <i>Streptococcus mutans</i> | 69 |
| 7. Bagan Pengujian secara KLT Bioautografi..... | 70 |
| 8. Bagan Identifikasi Senyawa Kimia..... | 71 |
| 9. Perhitungan..... | 72 |



DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Tumbuhan Lengkuas Merah (<i>Alpinia purpurata</i> K. Schum) | 74 |
| 2. Ekstraksi | 74 |
| 3. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri | 75 |
| 4. Pengujian KLT-Bioautografi | 75 |
| 5. Identifikasi Senyawa Golongan | 76 |



ABSTRAK

Nama : Nurul Ramadhaniyah

NIM : 70100114014

Judul : Uji Aktivitas Ekstrak N-Heksan Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui ekstrak dari rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) yang memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi, 2) mengetahui konsentrasi manakah yang paling aktif menghambat bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi, 3) mengetahui golongan senyawa dari rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi. Sampel di ekstraksi dengan metode sokhletasi menggunakan pelarut n-heksan. Kemudian dilakukan uji penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi agar dengan konsentrasi 1%, 10% dan 100%. Hasil uji penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas merah aktif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Ekstrak teraktif adalah ekstrak dengan konsentrasi 100% dengan diameter zona hambat rata-rata 20,29 mm. Kemudian ekstrak teraktif diujikan kembali ke bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode KLT-Bioautografi. Hasil pengujian dengan metode KLT-Bioautografi menunjukkan senyawa yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah alkaloid, flavonoid dan senyawa organik lainnya.

Kata kunci : Rimpang Lengkuas Merah, Sokhletasi, *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

Name : Nurul Ramadhaniyah

Reg. Number : 70100114014

Title : Activity Test of N-Hexane Extract of Red Galangal Rhizome
(*Alpinia purpurata* K. Schum) Against *Streptococcus mutans* Bacteria
Dental Caries Causes

The purpose of this study was 1) to find out extracts of red galangal rhizome (*Alpinia purpurata* K. Schum) which provides antibacterial activity against *Streptococcus mutans* bacteria that cause dental caries 2) to find out which concentration is most active in inhibiting *Streptococcus mutans* bacteria that cause dental caries 3) knowing class compound from red galangal rhizome (*Alpinia purpurata* K. Schum) which inhibits the growth of *Streptococcus mutans* bacteria that cause dental caries. The sample was extracted by soxhletation method using n-hexane solvent. Then the growth inhibition test of *Streptococcus mutans* bacteria was carried out by the agar diffusion method with 1%, 10% and 100% concentrations. The growth inhibition test results of *Streptococcus mutans* bacteria showed that the best extract was extract with 100% concentration with an average inhibition zone diameter of 20.29 mm. Then the most active extract was tested again to *Streptococcus mutans* bacteria using the KLT-Bioautography method. The test results with the KLT-Bioautography method showed that compounds that inhibit the growth of *Streptococcus mutans* bacteria are alkaloids, flavonoids and other organic compounds.

Keywords: Red Galangal Rhizome, soxhletation, *Streptococcus mutans*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indeks karies gigi global diantara anak usia 12 tahun rata-rata 1,6 gigi yang berarti rata-rata perorangan mengalami kerusakan gigi lebih dari satu gigi, menurut World Health Organization (WHO) global oral health. Penderita karies gigi di Indonesia memiliki prevalensi sebesar 50-70% dengan penderita terbesar adalah golongan balita (Departemen Kesehatan RI, 2010). Oleh karena prevalensi karies gigi yang cukup tinggi, maka kita perlu mengetahui apa itu karies gigi.

Karies gigi adalah sebuah penyakit infeksi yang merusak struktur gigi. Penyakit ini menyebabkan gigi berlubang. Penyakit ini dapat menyebabkan nyeri, penanggalan gigi, infeksi, berbagai kasus berbahaya, dan bahkan kematian jika tidak ditangani. Karies gigi disebabkan oleh empat faktor atau komponen yang saling berinteraksi yaitu host (gigi atau saliva), bakteri, substrat, dan waktu. (Nirham A, dkk, 2014 : 564-565).

Pencegahan karies gigi dapat dilakukan dengan cara mengaplikasikan bahan-bahan aktif anti plak yang telah dipatenkan seperti Chlorhexidine (CHX) yang terkandung dalam obat kumur. Namun penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan CHX dalam jangka panjang menimbulkan efek merugikan (Pratiwi, 2008).

Penggunaan dalam jangka waktu panjang CHX memiliki banyak efek samping seperti dapat menyebabkan perubahan sensasi rasa sementara, pewarnaan terhadap gigi, mukosa oral dan bahan retorasi. Ditambah lagi efek samping yang ditimbulkan oleh kandungan alkohol yang terdapat dalam larutan obat kumur yang mengandung CHX seperti dapat menyebabkan mulut kering, mengurangi produksi air liur yang akan mempengaruhi bau mulut dan menyebabkan seseorang menjadi lebih beresiko terkena kerusakan gigi. Oleh karena itu pengobatan secara tradisional merupakan alternatif yang baik untuk dilakukan, seperti dengan memanfaatkan keanekaragaman bahan alam yang ada di Indonesia (Putri, 2009).

Pemanfaatan bahan alam sebagai obat tradisional di Indonesia akhir-akhir ini meningkat, bahkan beberapa bahan alam telah diproduksi secara pabrikasi dalam skala besar. Penggunaan obat tradisional dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia, di samping itu harganya lebih terjangkau. Selain itu, keuntungan lain penggunaan obat tradisional adalah bahan bakunya mudah diperoleh dan harganya yang relatif murah (Saifuddin, 2014).

Salah satu keanekaragaman hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional adalah Lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) komponen terbesar senyawa kimia yang terkandung dalam lengkuas merah adalah minyak atsiri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rezqi Handayani (2016) hasil uji daya hambat ekstrak dan fraksi rimpang lengkuas merah terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan adanya respon hambatan terhadap *Escherichia*

coli. Respon hambatan yang terjadi disebabkan karena adanya kandungan senyawa aktif atau senyawa metabolit sekunder pada rimpang lengkuas merah yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri seperti minyak atsiri (Handayani, 2016).

Berdasarkan sifat fisiknya, untuk mengambil minyak atsiri dari suatu tumbuhan harus menggunakan suhu tinggi. Sokhletasi merupakan metode ekstraksi dengan suhu tinggi. Pemilihan metode ekstraksi menyesuaikan dengan kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam rimpang lengkuas merah yaitu minyak atsiri yang diduga merupakan komponen kimia yang berkhasiat sebagai antibakteri (Handayani, 2016).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Darwis dkk yang menunjukkan nilaiambat yang rendah pada uji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang lengkuas merah terhadap bakteri *Escherichia coli*. Pada penelitiannya bahan pelarut yang digunakan ialah pelarut metanol dan n-heksan. Metanol dan metanol diketahui memiliki polaritas yang sama dalam melarutkan senyawa bioaktif dalam suatu bahan. Dari kedua jenis pelarut yang digunakan pada penelitian Darwis dkk, hasil nilaiambat yang terbaik ditunjukkan pada bahan yang diekstrak dengan menggunakan pelarut n-heksan. Hal ini membuktikan jenis pelarut yang digunakan akan mempengaruhi hasil dari dayaambat suatu bahan (Darwis dkk, 2013).

Untuk menemukan senyawa antimikroba yang belum teridentifikasi dengan cara melokalisir aktivitas antimiroba tersebut pada suatu kromatogram maka dilakukan pendeteksian dengan metode Kromatografi Lapis Tipis Bioautografi (Pratiwi, 2008).

Keuntungan metode ini adalah sifatnya efisien untuk mendeteksi adanya senyawa antimikroba karena letak bercak dapat ditentukan walaupun berada dalam campuran yang kompleks sehingga memungkinkan untuk mengisolasi senyawa aktif tersebut, sedangkan kerugiannya metode ini tidak dapat digunakan untuk menentukan KHM dan KBM (Pratiwi, 2008).

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian terhadap ekstrak rimpang lengkuas merah pada berbagai tingkat konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi ?
2. Konsentrasi berapakah yang paling aktif menghambat bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi ?
3. Golongan senyawa apakah yang terkandung dalam rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

- a. Mengetahui ekstrak dari rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) yang memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi.
- b. Mengetahui konsentrasi manakah yang paling aktif menghambat bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi.
- c. Mengetahui golongan senyawa dari rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi.

2. Manfaat Penelitian

- a. Manfaat Ilmiah

Sebagai dasar penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan lengkuas merah sebagai bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri dalam mulut.

- b. Manfaat Praktis

Dengan penelitian ini diharapkan masyarakat dapat mengembangkan pembudidayaan tanaman tradisional lengkuas merah.

D. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Definisi Operasional

Pada penelitian ini digunakan beberapa istilah, agar tidak terjadi kekeliruan penafsiran pembaca terhadap variabel-variabel dalam judul, dengan demikian penjelasan mengenai istilah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Uji aktivitas adalah teknik untuk mengukur berapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek yaitu dilakukan dengan metode uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) Bioautografi yang merupakan uji spesifik untuk mendeteksi bercak pada kromatogram hasil KLT (Kromatografi Lapis Tipis) yang memiliki aktivitas antibakteri, antifungi dan antivirus, sehingga mendekatkan metode separasi dengan uji biologis.
- b. Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dari jaringan hewan atau tumbuhan dengan menarik sari aktifnya dengan pelarut yang sesuai, kemudian memekatkannya hingga tahap tertentu yang didapatkan dari metode soxhletasi yang merupakan cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat soxhlet.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium yaitu penelitian untuk melakukan uji laboratorium terhadap kandungan dan komposisi serta khasiat suatu obat dengan menggunakan metode dan peralatan yang ada di laboratorium. Penelitian ini menggunakan ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*)

yang selanjutnya diujikan ke bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi untuk melihat potensinya sebagai antimikroba (Siswanto, 2014).

E. Kajian Pustaka

1. Penelitian oleh Rezqi Handayani (2016) “Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol dan Fraksi Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*” Program Studi D-III Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Menyatakan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah memiliki daya hambat pada bakteri *E. coli* dengan kekuatan daya hambat dengan dibuktikan adanya zona hambat pada media uji. Penelitian yang saya lakukan menggunakan ekstrak n-heksan Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) yang akan diujikan pada bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Penelitian oleh Tiurlina Siregar dkk (2011) “Pertumbuhan *Staphylococcus mutans* Pada Bioaktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas Secara *in vitro* dan Pemanfaatannya Sebagai Zat Aktif Pada Pasta Gigi” Universitas Cendrawasih Papua. Menyatakan bahwa hasil uji bioaktivitas ekstrak rimpang lengkuas merah dan lengkuas putih terhadap bakteri *Staphylococcus mutans* menunjukkan ekstrak n-heksan dari rimpang lengkuas merah memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik, dengan terbentuknya diameter daerah hambat sebesar 15 mm untuk *Staphylococcus mutans*. Penelitian yang saya lakukan mengujikan ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K.

Schum) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang juga merupakan bakteri penyebab karies gigi.

3. Penelitian oleh Nilda Lely dkk (2016) “Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri Penyebab Diare” STIFI Bhakti Pertiwi Palembang. Menyatakan hasil pengukuran zona bening dari minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) menunjukkan aktivitas terbesar pada konsentrasi 50% terhadap *Bacillus cereus* dengan rata-rata diameter hambat $19,1 \pm 0,77$. Penelitian yang saya lakukan ekstrak n-heksan Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) yang akan diujikan pada bakteri *Streptococcus mutans* dimana minyak atsiri sebagai senyawa antibakterinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman



Gambar 1. Tumbuhan lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum)

1. Klasifikasi Tanaman

Regnum : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Class : Liliopsida
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Alpinia
Spesies : *Alpinia purpurata* K. Schum (Tjitrosoepomo, 1994)

2. Nama Daerah

Lengkueueh (Aceh), Lakuwe (Nias), Lengkuas (Melayu), Langkuweh (Minang), Lawas (Lampung), Laja (Sunda), Laos (Jawa, Madura), Langkuwas, Laus (Banjar), Laja, Kalawasan, Lahwas, Isem (Bali), Laja, Langkuwasa (Makassar), Aliku (Bugis), Lingkuwas (Manado), Likui, Lingkuboto (Gorontalo), Lawasi (Ambon), Galiasa, Galiaha, Waliassa (Ternate, Halmahera), Lau (Bima) (Tjitrosoepomo, 1994).

3. Deskripsi Tanaman

Lengkuas termasuk tumbuhan tegak yang tinggi batangnya mencapai 2-2,5 m. Lengkuas dapat hidup di daerah dataran rendah sampai dataran tinggi, lebih kurang 1200 m di atas permukaan laut. Lengkuas mempunyai batang pohon yang terdiri dari susunan pelepah-pelepah daun. Daunnya berbentuk bulat panjang dan antara daun yang terdapat pada bagian bawah terdiri dari pelepah-pelepah saja, sedangkan bagian atas batang terdiri dari pelepah-pelepah lengkap dengan helaian daun. Bunganya muncul pada bagian ujung tumbuhan. Rimpang (umbi) lengkuas selain berserat kasar juga mempunyai aroma yang khas. Rimpang lengkuas yang merupakan salah satu bahan obat alam yang telah banyak digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan tradisional, terbagi menjadi dua jenis, yaitu lengkuas putih (*Alpinia galangal* (L.) wild) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum). Varitas rimpang umbi merah atau dapat disebut sebagai lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) memiliki ukuran yang lebih besar daripada lengkuas putih dan khasiatnya untuk obat lebih banyak. Pohon lengkuas putih umumnya lebih tinggi daripada lengkuas merah.

Pohon lengkuas putih dapat mencapai tinggi 3 meter, sedangkan pohon lengkuas merah umumnya hanya samapi 1-1,5 meter saja (Gholib D, 2008).

4. Kandungan Tanaman

Senyawa kimia dari rimpang lengkuas putih mengandung minyak atsiri, saponin, tanin, eugenol, seskuiterpen, pinen, metal sinamat, kaemferida, galangan, galangol, dan kristal kuning (Handajani NS dkk, 2008).

Menurut Kurnia *cit* Darwis dkk, kandungan kimia dari rimpang lengkuas merah mengandung minyak atsiri, saponin, tanin, eugenol, seskuiterpen, pinen, metal sinamat, kaemferida, galangan, galangol, dan kristal kuning. Selain itu, rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) mengandung senyawa flavonoid kaempferol-3-rutinoside dan kaempferol-3-3oliucronide. Itokawa dan Takeya *cit* Darwis dkk, menjelaskan bahwa tanaman lengkuas mengandung golongan senyawa flavonoid, fenol dan terpenoid yang dapat digunakan sebagai bahan dasar obat-obatan modern (Darwis W dkk, 2013).

Kemudian menurut Volk dan Wheeler *cit* Darwis dkk, minyak atsiri (seperti yang terkandung di dalam lengkuas merah), dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel karena komponen struktural membran sel bakteri tersusun atas protein dan lipid, hal ini menyebabkan membran sel rentan terhadap zat kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Kerusakan membran sel menyebabkan terganggunya transport nutrisi (senyawa dan ion) melalui membran sel yang pada akhirnya dapat menyebabkan gangguan terhadap pertumbuhan bakteri. Volk dan Wheler *cit* Darwis

dkk, menambahkan bahwa walaupun dinding sel seperti yang terdapat pada bakteri memiliki struktur yang dapat memberikan kekuatan tambahan bagi sel, namun senyawa kimia seperti tanin yang juga terkandung dalam lengkuas merah mempunyai sifat sebagai pengelat yang berefek spasmolitik, menciutkan atau mengerutkan sel sehingga pertumbuhan bakteri terganggu. Selain itu, senyawa flavanoid dan fenol juga diketahui dapat menghambat mikroba. Flavanoid dapat menghambat mikroba yang telah resisten terhadap antibiotik. Fenol dapat bersifat sebagai koagulator protein. Protein yang menggumpal tidak dapat berfungsi lagi, sehingga akan mengganggu pembentukan dinding sel bakteri yang pada akhirnya bakteri akan kehilangan kemampuan membentuk koloni dan menyebabkan kematian sel (Handajani NS dkk, 2008 dan Darwis W dkk, 2013).

5. Khasiat Tanaman

Digunakan sebagai obat penyakit perut, kudis, panu, radang telinga, bronkhitis, pereda kejang, bau mulut, dan penyakit karies gigi (Gomashe, 2014 dan Subramanian V, 2011).

B. *Karies Gigi*

1. Pengertian Karies Gigi

Karies gigi adalah suatu penyakit jaringan keras gigi yang diakibatkan oleh mikroorganisme pada karbohidrat yang dapat difermentasikan sehingga terbentuk asam dan menurunkan pH dibawah pH kritis. Akibatnya terjadi demineralisasi jaringan keras gigi. Tanda karies adalah terjadinya demineralisasi mineral email dan dentin diikuti oleh disintegrasi bagian organiknya (Sumawinata, 2004).

Aktivitas karies, sebagaimana dibuktikan dengan terjadinya demineralisasi dan hilangnya struktur gigi, ini sangat bervariasi, dan arena itu perjalanan lesi individu tidak selalu dapat diprediksi. Lesi karies hanya terjadi di bawah massa bakteri yang mampu menghasilkan lingkungan yang cukup asam untuk terjadinya demineralisasi struktur gigi (Sumawinata, 2004).

Terdapat empat faktor yang penting dalam terjadinya karies gigi yakni adanya kuman yang kariogenik (*Streptococcus mutans*), permukaan gigi yang rentan, karbohidrat yang cocok dan waktu. Tetapi karies gigi baru akan terjadi apabila keempat faktor itu ada. Pada saat masih dini karies gigi dapat terhenti karena adanya kemungkinan remineralisasi dan karies gigi bukan penyakit yang tidak bisa dicegah (Sumawinata, 2004).

2. Etiologi Karies Gigi

Faktor yang terlibat dalam proses terjadinya karies gigi adalah bakteri dari plak gigi, diet (karbohidrat), dan waktu (Beighton D, dkk, 2006).

Karbohidrat memiliki peranan yang penting dalam perkembangan terjadinya karies gigi. Tingginya konsumsi karbohidrat (khususnya gula dan pati) dalam diet akan difermentasi hingga menghasilkan asam laktat. Proses terbentuknya asam laktat tersebut dapat diurutkan sebagai berikut (Beighton D, dkk, 2006).

Karbohidrat (pati) $\xrightarrow{\text{hidrolisis}}$ Glukosa $\xrightarrow{\text{glikolisis}}$ Piruvat $\xrightarrow{\text{fermentasi}}$ Asam laktat

Kondisi pH normal lingkungan dalam mulut adalah 7,4. Ketika asam laktat dihasilkan, pH akan menurun dimana keasaman dalam mulut meningkat dan ini akan mendemineralisasi gigi hingga terjadi kerusakan gigi (Beighton D, dkk, 2006).

Faktor utama yang terlibat dalam terjadinya karies adalah faktor *host* (gigi, saliva, dan diet) dan bakteri (Beighton D, dkk, 2006).

a) Faktor *host*

1. Gigi : struktur dari gigi tersebut adalah yang terpenting. Beberapa area dari gigi yang sama memiliki kerentanan untuk terkena karies lebih besar daripada gigi lainnya (diperkirakan karena perbedaan kandungan mineralnya, khususnya fluoride), fisur pada enamel dan ruang antar gigi.

2. Saliva : aksi pembersih mekanik dari saliva mampu menghilangkan debris makan dan bakteri-bakteri mulut yang tidak melekat. Saliva memiliki sifat buffer yang tinggi yang berperan untuk menetralkan produksi asam dari bakteri plak pada permukaan gigi dan saliva yang banyak mengandung ion kalsium dan fosfor dimana ion-ion ini berperan penting dalam remineralisasi lesi *white-spot*. Selain itu juga, saliva berperan sebagai sarana pembawa fluoride.

3. Diet : ada hubungan antara karies gigi dan asupan karbohidrat. Jenis gula yang paling bersifat kariogenik ialah sukrosa. Sukrosa sangat tinggi kelarutannya dan mudah berdifusi menjadi plak gigi. Sukrosa dengan cepat difermentasi menjadi asam sebagai produk akhirnya, tetapi juga sukrosa merupakan diet karbohidrat yang dapat diubah menjadi *Extracellular Polysaccharides* (EPS) dalam plak. Oleh karena itu,

sukrosa dianggap sebagai karbohidrat yang paling kariogenik pada makanan manusia, yaitu substrat yang menghasilkan asam dan EPS.

b) Bakteri

Saat ini, *Streptococcus mutans* dan *Actinomyces sp.* telah dianggap sebagai bakteri utama penyebab dari penyakit karies, bersama *Lactobacillus sp.* dan bakteri lainnya berpartisipasi dalam proses perjalanan penyakit ini. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama yang kariogenik (Beighton D, dkk, 2006).

C. Tinjauan Tentang Bakteri

Bakteri merupakan sel prokariotik yang khas, uniseluler, dan tidak mengandung struktur yang membatasi membran di dalam sitoplasmanya. Reproduksi terutama dengan pembelahan biner sederhana, yaitu suatu proses aseksual. Morfologi bakteri terdiri dari tiga bentuk, yaitu batang (basil), sferis (kokus) dan spiral. Ukuran bakteri bervariasi, tetapi pada umumnya berdiameter sekitar 0,5-1,0 μm dan panjang 1,5-2,5 μm (Pelczar dan Chan, 2008).

1. Struktur Bakteri

a. Membran Sel

Membran sel atau membran sitoplasma merupakan struktur tipis yang meliputi sel, yang terdiri atas protein (60-70%) dan fosfolipid (20-30%). Kekuatan struktur pada membran ini disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen, hidrofobik, dan kation Mg dan Ca bersama fosfolipid. Fosfolipid terdiri dari bagian yang hidrofobik

dan hidrofilik membentuk dua lapisan. Sementara protein pada membran tersusun atas protein integral dan perifer. Membran sel merupakan penahan hidrofobik bagi molekul yang larut air, walaupun protein membran memberikan kemudahan bagi molekul kecil untuk melewati membran. Ini menunjukkan bahwa membran merupakan transpor efektif bagi molekul yang akan melewati membran. Membran juga berperan dalam respirasi sel karena enzim yang berkaitan dengan proses respirasi merupakan bagian dari membran (Dzen dkk, 2003).

b. Dinding Sel

Dinding sel berperan dalam memberikan bentuk dan kekuatan pada sel prokariotik. Bakteri gram positif dan gram negatif memiliki perbedaan dalam struktur dinding selnya. Dinding sel bakteri gram negatif merupakan struktur berlapis, sedangkan bakteri gram positif hanya mempunyai satu lapis. Pada bakteri gram positif, dinding sel mengandung peptidoglikan yang tinggi (hingga 50%) dibandingkan bakteri gram negatif. Adanya ikatan glikosida dan ikatan peptida pada peptidoglikan menyebabkan dinding sel dapat menahan tekanan dari luar. Bagian luar dinding bakteri gram negatif diselubungi oleh lapisan lipid, seperti polisakarida dan protein. Lapisan ini bersifat *permeable* terhadap molekul yang kecil dan tidak *permeable* terhadap molekul besar atau enzim (Dzen dkk, 2003).

c. Bahan Nukleat

Bahan nukleat merupakan pembawa informasi genetik, DNA pada prokariotik tidak diselubungi oleh suatu membran dan berupa untaian yang membentuk lingkaran dan berlipat-lipat di dalam sel. DNA pada bakteri dapat diisolasi dengan melisis yang kuat sel bakteri dengan menggunakan larutan garam fisiologis dan dilanjutkan dengan sentrifugasi. DNA pada prokariotik tidak diselubungi oleh suatu membran dan berupa untaian yang melingkar. DNA merupakan kromosom tunggal yang membawa semua sifat yang diturunkan. Selain DNA kromosomal, ditemukan pula DNA ekstrakromosomal yang disebut plasmid. Plasmid ini dapat membawa sifat resistensi terhadap antibiotika (Dzen dkk, 2003).

d. Ribosom

Ribosom merupakan partikel kecil yang terdiri dari protein 40% dan asam ribonukleat (RNA) sekitar 60%. Ribosom berperan dalam mengatur sintesis 16 protein. Ribosom mempunyai ukuran tertentu yang disebut unit sedimentasi konstan yang dinyatakan dengan “S” atau *Svedberg* (Dzen dkk, 2003).

e. Membran Sitoplasma

Membran sitoplasma adalah lapisan tipis yang terletak di sebelah dalam dinding sel, tersusun atas 60% protein dan 40% lipid yang umumnya berupa fosfolipid. Membran sitoplasma merupakan *barier* yang fungsinya mengatur keluar masuknya bahan-bahan dari dalam sel atau dari luar sel, dan hanya bahan-bahan

tertentu saja yang dapat melewatinya. Sifat ini disebut semipermeabilitas membran sitoplasma. Fungsi membran sitoplasma yang lain adalah mengatur masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi yang diperlukan bakteri untuk menghasilkan energi. Membran sitoplasma juga merupakan target dari beberapa jenis antimikroba, misalnya golongan polimiksin. Sedangkan, bahan-bahan kimia yang dapat merusak membran sitoplasma, misalnya alkohol (Dzen dkk, 2003).

f. Mesosom

Mesosom merupakan lipatan atau lekukan dari membran sitoplasma yang berperan aktif pada proses pembelahan sel dan metabolisme. Bakteri gram positif mesosomnya lebih besar dibandingkan dengan bakteri gram negatif (Dzen dkk, 2003).

g. Inti Sel

Sel bakteri tidak mempunyai pembungkus inti yang sebenarnya. Di dalam inti, terdapat kromosom sebagai pusat informasi genetik yang mengatur semua kegiatan dari bakteri tersebut (Dzen dkk, 2003).

h. Kapsul

Kapsul merupakan suatu lapisan tipis, berada di luar dinding sel dan secara kimiawi tersusun atas polisakarida, polipeptida, atau kedua-duanya (Dzen dkk, 2003).

i. Flagela

Flagel kuman merupakan tambahan pada sel yang menyerupai benang dan seluruhnya terdiri atas protein dengan garis tengah 12-30 mm. Flagel merupakan alat penggerak bagi bentuk-bentuk kuman yang memilikinya (Dzen dkk, 2003).

j. Pili

Banyak kuman gram negatif memiliki tonjolan-tonjolan pada permukaan sel yang kaku yang dinamakan pili (Dzen dkk, 2003).

k. Spora

Beberapa bakteri gram positif dalam keadaan tertentu dapat membentuk *resting cells* yang disebut endospora (spora). Pembentukan spora akan terjadi apabila nutrisi esensial yang diperlukan tidak memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan bakteri (Dzen dkk, 2003).

2. Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan adalah peningkatan jumlah semua komponen dari suatu organisme secara teratur, sedangkan perkembangbiakan sel adalah akibat pertumbuhan dalam organisme unisel, pertumbuhan mengakibatkan peningkatan jumlah individu yang merupakan anggota suatu populasi atau biakan (Jawetz *et al.*, 2005).

Tiap-tiap bakteri mempunyai temperatur optimum, yaitu di mana bakteri dapat tumbuh dengan baik. Berdasarkan batas-batas suhu pertumbuhan bakteri dibagi menjadi tiga kelompok, antara lain sebagai berikut (Jawetz *et al.*, 2005).

- a. Psikrofilik, optimum pada suhu 10-20°C.
- b. Mesofilik, optimum pada suhu 20-40°C.
- c. Termofilik, optimum pada 50-60°C.

Bakteri patogen bagi manusia umumnya tumbuh dengan baik pada suhu 37°C dengan pH optimum 7,2-7,6. Tidak semua bakteri memerlukan oksigen, berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen bakteri dapat digolongkan menjadi lima, antara lain sebagai berikut (Jawetz *et al.*, 2005).

- a. Bakteri aerob mutlak, yaitu bakteri yang memerlukan oksigen untuk pertumbuhannya.
- b. Bakteri anaerob fakultatif, yaitu bakteri yang dapat tumbuh dengan adanya oksigen, maupun tanpa adanya oksigen.
- c. Bakteri anaerob aerotoleran, yaitu bakteri yang tidak mati dengan adanya oksigen.
- d. Bakteri anaerob mutlak, yaitu bakteri yang hidup apabila tidak ada oksigen.
- e. Bakteri mikroaerofilik, yaitu bakteri yang kebutuhan oksigennya rendah.

3. Antibakteri

Antibakteri merupakan suatu substansi yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan ataupun membunuh bakteri. Aktivitas antibakteri diukur secara *in vitro* untuk menentukan potensi agen antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kerentanan bakteri tertentu terhadap obat dengan konsentrasi tertentu. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri *in vitro* yaitu pH lingkungan, komponen medium, stabilitas obat, ukuran inokulum, lama inkubasi dan aktivitas metabolik bakteri.

D. Uraian Umum Bakteri Uji

1. *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan salah satu golongan bakteri yang heterogen. *Streptococcus mutans* adalah bakteri Gram positif (+), berbentuk bulat yang khas, bersifat *non motil* (tidak bergerak), berdiameter 1-2 μm , jenis bakteri anaerob fakultatif, tidak membentuk spora dan membentuk pasangan atau rantai selama masa pertumbuhannya (Bahar, 2011).

Saat ini telah dipahami bahwa karies gigi merupakan salah satu penyakit infeksi dengan penyebab multifaktorial. *Streptococcus mutans* sebagai bakteri penyebab utama terjadinya karies gigi karena adanya variasi faktor-faktor virulensi yang khas pada bakteri yang telah diisolasi. *Streptococcus mutans* sebelumnya diketahui sebagai bagian dari flora normal dalam rongga mulut yang berperan dalam proses fermentasi karbohidrat sehingga menghasilkan asam yang pada akhirnya

menyebabkan terjadinya demineralisasi gigi. Demineralisasi email gigi dapat terjadi karena peningkatan asam laktat sehingga daya saliva tidak cukup untuk mencegah larutnya email, selanjutnya proses karies dapat terjadi (Syahrurachman, 1994 dan Zaenab dkk, 2014).

a. Klasifikasi

| | |
|---------|---|
| Kingdom | : Monera |
| Divisi | : Firmicutes |
| Class | : Bacilli |
| Ordo | : Lactobacilalles |
| Family | : Streptococcaceae |
| Genus | : Streptococcus |
| Species | : <i>Streptococcus mutans</i> (Garrity dan Lilburn, 2004) |

b. Morfologi dan Sifat

Dinding sel *Streptococcus mutans* memiliki beberapa karakter antara lain (Jawetz, 2005):

1. *Surface* protein antigen I/II yang berfungsi sebagai mediator perlekatan.
2. *Serotipe* yang terdiri dari 6 *serotipe* yang berfungsi spesifik *adherence*. dalam hal ini berupa *serotipe c*.
3. Glukan *Binding* Protein (GBP) yang berfungsi sebagai akumulasi.

Streptococcus mutans merupakan bakteri anaerobik fakultatif, non hemofilik asidogenik, dan dapat memproduksi polisakarida ekstraseluler dan intraseluler.

Streptococcus mutans tidak termasuk bakteri yang didapat sejak lahir, melainkan bakteri yang didapat sesuai perkembangan usia. Seperti pada *coccus* Gram positif lainnya, *Streptococcus mutans* terdiri dari dinding sel dan membran protoplasma. Matriks dinding sel terdiri atas peptidoglikan rantai silang yang mempunyai komposisi gula amino N-asetil, asam N-asetilnuramik dan beberapa peptida. Sedangkan struktur antigenik dinding sel *S.mutans* terdiri dari antigen protein, polisakarida spesifik dan asam lipotekoat. Antigen-antigen tersebut menentukan imunogenitas *Streptococcus mutans* (Jawetz, 2005).

Sejumlah antigen yang telah ditemukan yang terpenting adalah protein, yang terdiri dari enzim glukosiltransferase dan antigen protein. Enzim glukosiltransferase berfungsi sebagai enzim yang mengubah sukrosa menjadi glukosa. Sedangkan antigen protein yang bersifat hidrofobik berfungsi pada proses interaksi *S.mutans* dan pelikel-pelikel di permukaan gigi (Jawetz, 2005).

Menurut Panjaitan *cit* Bidarisugma dkk, *Streptococcus mutans* mempunyai sifat tertentu yang berperan penting dalam proses karies gigi, yaitu (Jawetz, 2005):

1. Mampu memfermentasikan berbagai jenis karbohidrat menjadi asam sehingga mengakibatkan penurunan pH.
2. Mampu membentuk dan menyimpan polisakarida intraseluler dari berbagai jenis karbohidrat, yang selanjutnya dapat dipecahkan kembali oleh bakteri tersebut sehingga dengan demikian akan menghasilkan asam terus-menerus.

3. Mempunyai kemampuan untuk membentuk polisakarida ekstraseluler (dekstran) yang menghasilkan sifat-sifat adhesif dan kohesif plak pada permukaan gigi.
4. Mempunyai kemampuan untuk menggunakan glikoprotein dari saliva pada permukaan gigi.

E. Metode sterilisasi

1. Pengertian

Sterilisasi dalam mikrobiologi adalah proses penghilangan semua jenis organisme hidup, dalam hal ini adalah mikroorganisme (Protozoa, Fungi, *mycoplasma*, virus) yang terdapat di dalam suatu benda. Proses ini melibatkan aplikasi *biocidal agent* atau proses fisik dengan tujuan untuk membunuh atau menghilangkan mikroorganisme (Pratiwi, 2008).

2. Cara-cara Sterilisasi

Pada prinsipnya sterilisasi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu secara mekanik, fisik, dan kimiawi (Anonim, 2008 dan Djide, 2008).

- a. Sterilisasi secara mekanik (filtrasi) menggunakan suatu saringan yang berpori sangat kecil (0,22 mikron atau 0,45 mikron) sehingga mikroba tertahan pada saringan tersebut. Proses ini ditujukan untuk sterilisasi bahan yang tahan panas, misalnya larutan enzim dan antibiotik.
- b. Sterilisasi secara fisik dapat dilakukan dengan pemanasan dan penyinaran :
 - 1) Pemanasan

- a) Pemijaran (dengan api langsung) : membakar alat pada api secara langsung, contoh alat : jarum inokulum, pinset.
- b) Panas kering : pada proses ini terjadi dehidrasi sel mikroorganisme, sterilisasi dengan oven kira-kira $160-180^{\circ}\text{C}$ selama 1,5-2 jam dengan sistem udara yang statis. Sterilisasi panas kering cocok untuk alat yang terbuat dari kaca misalnya Erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri.
- c) Uap air panas : konsep ini mirip dengan mengukur. Air mendidih atau uap air pada suhu 100°C dapat membunuh bentuk vegetatif dari mikroorganisme dan virus dalam waktu 5 menit. Masih banyak spora bakteri yang tahan terhadap pemanasan ini dan masih tetap hidup setelah dilakukan perebusan selama beberapa jam.
- d) Uap air panas bertekanan : menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Ini dilakukan untuk membunuh spora bakteri yang paling tahan panas. Cara ini dilakukan untuk mensterilkan alat-alat yang tidak tahan pemanasan seperti spuit.

2) Penyinaran dengan UV

Sinar Ultra Violet juga dapat digunakan untuk proses sterilisasi, misalnya untuk membunuh mikroba yang menempel pada permukaan *interior Safety carbinet* dengan disinari lampu UV. Radiasi UV menyebabkan kesalahan dalam replikasi DNA dan mempunyai aktivitas mutagenik pada sel-sel yang masih hidup. Sinar Ultra Violet (UV) yang dipancarkan dari lampu uap merkuri sering digunakan untuk menyinari ruangan-ruangan tertentu, sehingga dapat mengurangi kontaminasi

mikroorganisme di udara dalam ruang bedah di rumah sakit dan ruang pengolahan di pabrik-pabrik obat

c. Sterilisasi secara kimiawi

Biasanya menggunakan senyawa antiseptik dan desinfektan contohnya antara lain alkohol dan formalin.

F. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dari massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Dirjen POM, 2014).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, dan biota laut dengan menggunakan pelarut organik tertentu (Dirjen POM, 2000).

Ekstraksi atau penyarian merupakan proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik, dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi. Pelarut yang digunakan tergantung pada polaritas senyawa yang akan disari, mulai dari yang bersifat nonpolar hingga polar (Hanani, 2017).

Umumnya zat aktif yang terkandung dalam tanaman maupun hewan lebih larut dalam pelarut organik. Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah

sebagai berikut, pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel tanaman atau hewan yang mengandung zat - zat aktif. Zat - zat aktif tersebut akan terlarut sehingga akan terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik diluar sel. Maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel, dan proses ini berulang terus sampai terjadi kesetimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Dirjen, 1986).

Faktor yang mempengaruhi mutu ekstrak adalah (Depkes RI, 2000) :

a. Faktor Biologi

Mutu ekstrak dipengaruhi dari bahan asal (tumbuhan obat), dipandang secara khusus dari segi biologi yaitu identitas jenis, lokasi tumbuhan asal, periode pemanenan, penyimpanan bahan, umur tumbuhan dan bagian yang digunakan.

b. Faktor Kimia

Mutu ekstrak dipengaruhi dari bahan asal (tumbuhan obat), dipandang secara khusus dari kandungan kimia, yaitu :

1. Faktor internal, seperti jenis senyawa aktif dalam bahan, komposisi kualitatif senyawa aktif, kadar total rata-rata senyawa aktif.
2. Faktor eksternal, seperti metode ekstraksi perbandingan ukuran alat ekstraksi, pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, kandungan logam berat, ukuran kekerasan, dan kekeringan bahan

Adapun beberapa metode ekstraksi yang umum digunakan adalah sebagai berikut (Hanani, 2017: 10-13):

1. Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar sehingga kerusakan atau degradasi metabolit dapat diminimalkan. Pada maserasi terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel sehingga diperlukan penggunaan pelarut secara berulang.

2. Perkolasi

Perkolasi adalah cara ekstraksi simplisia menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan mengalirkan pelarut melalui simplisia hingga senyawa tersari sempurna. Cara ini memerlukan waktu lebih lama dan pelarut yang lebih banyak.

3. Refluks

Refluks adalah cara ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Agar hasil penyarian lebih baik atau sempurna, refluks umumnya dilakukan berulang-ulang (3-6 kali) terhadap residu pertama. Cara ini memungkinkan terjadinya penguraian senyawa yang tidak tahan panas.

4. Soxhletasi

Soxhletasi adalah cara ekstraksi menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat soxhlet. Pada soxhletasi, simplisia dan ekstrak berada pada labu berbeda. Pelarut menguap diakibatkan oleh pemanasan, dan uap masuk ke dalam labu pendingin. Hasil kondensasi jatuh bagian simplisia sehingga ekstraksi berlangsung terus-menerus dengan jumlah pelarut relatif konstan.

Alat Soxhlet adalah suatu alat terbuat dari gelas yang bekerja secara kontinyu dalam menyari. Pada proses ini sampel yang akan disari dimasukkan pada alat Soxhlet, lalu setelah dielusi dengan pelarut yang cocok sedemikian rupa sehingga akan terjadi dua kali sirkulasi dalam waktu 30 menit (Harborne, 1987).

Adanya pemanasan menyebabkan pelarut ke atas lalu setelah di atas akan diembunkan oleh pendingin udara menjadi tetesan –tetesan yang akan terkumpul kembali dan bila melewati batas lubang pipa samping Soxhlet, maka akan terjadi sirkulasi yang berulang-ulang akan menghasilkan penyarian yang baik (Harborne, 1987).

Keuntungan dengan alat Soxhlet adalah membutuhkan pelarut yang sedikit dan untuk penguapan pelarut biasanya digunakan pemanasan. Kelemahannya adalah waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi cukup lama sampai beberapa jam, sehingga kebutuhan energinya tinggi dan dapat berpengaruh negatif terhadap bahan tumbuhan yang peka suhu (Voigt, 1971).

Menggunakan Soxhlet dengan pemanasan dan pelarut akan dapat dihemat karena terjadinya sirkulasi pelarut yang selalu membasahi samples. (Lenny, 2006). Ekstraksi sempurna ditandai bila cairan di sifon tidak berwarna atau sirkulasi telah mencapai 20-25 kali (Utami, 2009).

5. Infusa

Infusa adalah cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut air, pada suhu 96-98°C selama 15-20 menit (dihitung setelah suhu 96°C tercapai). Bejana infusa tercelup dalam tangas air.

6. Dekok

Dekok adalah cara ekstraksi yang mirip dengan infusa, hanya saja waktu ekstraksinya lebih lama yakni 30 menit dan suhunya mencapai titik didih air.

7. Destilasi (penyulingan)

Destilasi merupakan cara ekstraksi untuk menarik atau menyari senyawa yang ikut menguap dengan air sebagai pelarut. Pada proses pendinginan, senyawa dan uap air akan terkondensasi dan terpisah menjadi destilasi air dan senyawa yang diekstraksi.

8. Lawan arah (*counter current*)

Cara ekstraksi ini serupa dengan cara perkolasi, tetapi simplisia bergerak berlawanan arah dengan pelarut yang digunakan.

9. Ultrasonik

Ekstraksi ultrasonik melibatkan penggunaan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20-2000 kHz sehingga permeabilitas dinding sel meningkat dan isi sel keluar. Frekuensi getaran mempengaruhi hasil ekstraksi.

10. Gelombang mikro (*microwave assisted extraction, MAE*)

Ekstraksi menggunakan gelombang mikro (2450 MHz) merupakan ekstraksi yang selektif dan digunakan untuk senyawa yang memiliki dipole polar. Cara ini dapat menghemat waktu ekstraksi dibanding dengan cara konvensional seperti maserasi, dan menghemat pelarut.

11. Ekstraksi gas superkritis (*supercritical gas extraction, SGE*)

Metode ekstraksi dilakukan menggunakan CO₂ dengan tekanan tinggi, dan banyak digunakan untuk ekstraksi minyak atsiri atau senyawa yang bersifat mudah menguap atau termolabil. Penggunaan CO₂ lebih disukai karena bersifat inert, toksisitasnya rendah, aman bagi lingkungan, harga relatif murah dan tidak mudah terbakar pada kondisi superkritisnya.

G. Metode Pemisahan

Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah suatu teknik pemisahan komponen-komponen campuran suatu senyawa yang melibatkan partisi suatu senyawa diantara padatan penyerap (adsorbent, fase diam) yang dilapisi pada pelat kaca atau aluminium dengan suatu pelarut (fasa gerak) yang mengalir melewati adsorbent (padatan penyerap). Pengaliran pelarut dikenal sebagai proses pengembangan oleh pelarut (elusi). KLT mempunyai peranan penting dalam pemisahan senyawa organik maupun senyawa anorganik, karena relatif sederhana dan kecepatan analisisnya. Di dalam analisis dengan KLT, sampel dalam jumlah yang sangat kecil ditotolkan menggunakan pipa kapiler di atas permukaan pelat tipis fasa diam (adsorbent), kemudian pelat diletakkan dengan tegak dalam bejana pengembang yang berisi sedikit pelarut pengembang. Oleh aksi kapiler, pelarut mengembang naik sepanjang permukaan lapisan pelat dan membawa komponen-komponen yang terdapat pada sampel (Atun, 2014).

Prinsip KLT yaitu perpindahan analit pada fase diam karena pengaruh fase gerak. Proses ini biasa disebut elusi. Semakin kecil ukuran rata-rata partikel fase diam dan semakin sempit kisaran ukuran fase diam, maka semakin baik kinerja KLT dalam hal efisiensi dan resolusinya (Gritter, 1991). Fase gerak yang dikenal sebagai pelarut pengembang akan bergerak sepanjang fase diam karena pengaruh kapiler pada pengembangan secara menaik (ascending), atau karena pengaruh gravitasi pada pengembangan secara menurun (descending) (Rohman, 2007).

Keuntungan kromatografi lapis tipis adalah:

- a) Banyak digunakan untuk tujuan analisis.
- b) Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan pereaksi warna, fluoresensi, atau dengan radiasi menggunakan sinar ultra violet.
- c) Dapat dilakukan elusi secara menaik (ascending), menurun (descending), atau dengan cara elusi 2 dimensi .
- d) Ketepatan penentuan kadar akan lebih baik karena komponen yang akan ditentukan merupakan bercak yang tidak bergerak.

1. Fase Diam

Fase diam seringkali disebut dengan penjerap atau adsorben. Untuk melakukan KLT kita perlu memahami 2 aspek yaitu fase diam tipe normal dan fase diam terbalik. Pertama, fase diam tipe normal. Fase diam yang banyak diandalkan digunakan adalah silika. Interaksi dasar yang terjadi adalah ikatan hidrogen. Untuk fase diam silika maka fase gerak harus dipilih antara kombinasi metanol-kloroform atau heksan-etil asetat. Kedua, fase diam terbalik (Saifudin, 2014).

2. Fase Gerak

Pemilihan fase gerak yang tepat merupakan langkah yang sangat penting untuk keberhasilan analisis dengan KLT. Umumnya fasa gerak dalam KLT ditemukan dengan coba-coba dan jarang sekali yang didasarkan pada pengetahuan yang mendalam. Sifat-sifat pelarut pengembang juga merupakan faktor dominan dalam penentuan mobilitas komponen-komponen campuran. Umumnya kemampuan suatu pelarut pengembang untuk menggerakkan senyawa pada suatu adsorben berhubungan dengan polaritas pelarut (Atun, 2014).

3. Aplikasi (Penotolan Sampel)

Larutan sampel yang akan diaplikasikan hendaknya berisi antara 0,1 - 10 mg kation per cm^3 dan dapat bersifat netral dan asam encer sekitar 1 μl larutan ditotolkan dengan sebuah spuit mikro atau mikropipet didekat salah satu ujung lempeng kromatografi (sekitar 1,5 - 2,0 cm dari pinggir lempeng) dan kemudian dibiarkan kering diudara (Pudjaatmaka, 1994).

4. Pengembangan

Pengembangan ialah proses pemisahan campuran cuplikan akibat pelarut pengembang merambat naik dalam lapisan. Jarak pengembangan normal, yaitu jarak antara garis awal dan garis depan, ialah 100 mm disamping pengembangan sederhana, yaitu perambatan satu kali sepanjang 10 cm ke atas, pengembangan ganda dapat juga digunakan untuk memperbaiki efek pemisahan yaitu dua kali merambat 10 cm ke atas beturuturut pada pengembangan dua kali. Lapisan KLT harus dalam

keadaan kering diantara kedua pengembangan tersebut, ini dilakukan dengan membiarkan pelat diudara selama 5 - 10 menit (Stahl, 1985).

5. Deteksi Bercak

Bercak pemisahan pada KLT umumnya merupakan bercak yang tidak berwarna. Berikut adalah cara-cara kimiawi untuk mendeteksi bercak (Rohman, 2007):

- a) Menyemprot lempeng KLT dengan reagen kromogenik yang akan bereaksi secara kimia dengan seluruh solut yang mengandung gugus fungsional tertentu sehingga bercak menjadi berwarna. Kadang-kadang lempeng dipanaskan terlebih dahulu untuk mempercepat reaksi pembentukan warna dan intensitas warna bercak.
- b) Mengamati lempeng di bawah lampu UV 254 atau 366 untuk menampakkan solut sebagai bercak yang gelap atau bercak yang berfluoresensi terang pada dasar yang berfluoresensi seragam.
- c) Menyemprot lempeng dengan asam sulfat pekat atau asam nitrat pekat lalu dipanaskan untuk mengoksidasi solut-solut organik yang akan nampak sebagai bercak hitam sampai kecoklat-coklatan.
- d) Memaparkan lempeng dengan uap iodium dalam chamber tertutup.
- e) Melakukan scanning pada permukaan lempeng dengan sitometer, suatu instrumen yang dapat mengukur intensitas radiasi yang direfleksikan dari permukaan lempeng ketika disinari dengan lampu UV atau lampu sinar tampak.

6. Identifikasi dan Nilai Rf

Identifikasi dari senyawa-senyawa yang telah dipisahkan pada lapisan tipis lebih baik dikerjakan dengan pereaksi kimia dan reaksi-reaksi warna. Namun Lazimnya untuk identifikasi menggunakan nilai Rf (faktor retensi). Definisi nilai Rf adalah jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal dibagi dengan jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal. Nilai Rf untuk senyawa murni dapat dibandingkan dengan nilai senyawa standar. Senyawa standar biasanya memiliki sifat-sifat kimia yang mirip dengan senyawa yang dipisahkan pada kromatogram. Nilai Rf sangat ditentukan oleh kelancaran pergerakan bercak dalam KLT, adapun faktor yang mempengaruhi pergerakan bercak adalah: 1). Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan, 2). Sifat dari penjerap dan derajat aktivitasnya, 3). Tebal dan kerataan dari lapisan penjerap, 4). Pelarut dan derajat kemurniannya, 5). Derajat kejenuhan dari uap pelarut dalam bejana elusi, 6). Teknik percobaan, 7). Jumlah sampel yang digunakan, 8). Suhu dan 9). Keseimbangan (Sastrohamidjojo, 1985)

Penentuan harga Rf adalah sebagai berikut (Rohman, 2007):

$$Rf = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh senyawa dari titik asal sampai noda yang terbentuk}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh eluen dari titik asal sampai batas atas}}$$

H. Uji Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Aktivitas antibakteri terbagi menjadi 2 jenis diantaranya aktivitas bakteriostatik

(menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen) dan aktivitas bakterisida (dapat membunuh patogen dalam kisaran luas) (Djide, 2008).

Terdapat dua cara yang umum digunakan dalam uji potensi secara mikrobiologik yaitu:

1. Metode difusi (Djide, 2005)

Difusi adalah proses perpindahan molekul secara acak dari satu posisi ke posisi lain. Ada beberapa metode difusi yang digunakan dalam penetapan potensi, antara lain:

a) Metode lempeng bujur sangkar

Dalam metode ini digunakan lempeng yang terbuka dengan pemasangan penyaring udara (Laminar Air Flow) yang berfungsi untuk menghindari kontaminasi dari bakteri di sekitarnya terhadap inokulum dalam lempeng. Udara disterilkan dan dialirkan secara horizontal atau vertikal. Pada lempeng bujur sangkar, ketebalan medium lebih homogen dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yang digunakan pada penetapan potensi akan sama, sehingga efek yang diamati hanya semata-mata yang disebabkan oleh jumlah dosis antibiotika yang diuji.

Kerugian dari metode ini yaitu: dengan menggunakan lempeng yang besar, maka kemungkinan kontaminasi terhadap inokulum oleh bakteri di sekitarnya lebih besar.

b) Metode lempeng pada cawan petri

Keuntungan dari metode ini adalah dengan menggunakan beberapa cawan petri untuk menempatkan inokulum, maka kemungkinan kontaminasi akan lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan lempeng bujur sangkar. Di samping itu juga ada kerugian yaitu dengan adanya variasi inokulum dalam beberapa cawan petri, maka kondisi tiap cawan petri akan berlainan. Kondisi tersebut akan mempengaruhi difusi antibiotika yang diuji dari pencadang ke medium agar sekitarnya.

c) Pencadang atau reservoir

Sebagai pencadang pada lempeng digunakan silinder dari kaca, logam tahan karat, silinder kapiler, marjan tulang ikan, cetak lubang (punch hole), cakram kertas (paper disc), yang masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugian. Pencadang tersebut mempunyai ukuran diameter luar 8 mm, diameter dalam 6 mm dan tinggi 10 mm. Penggunaan silinder gelas dan logam tahan karat sebagai pencadang mempunyai keuntungan yaitu jumlah larutan uji di dalam silinder dapat diperbanyak untuk menjamin ketersediaannya. Jumlah larutan antibiotika yang digunakan biasanya diatur sesuai kapasitas.

2. Metode Tabung (Turbidimetri) (Djide, 2005)

Pada metode ini media yang digunakan adalah media cair yang diinokulasikan dengan mikroorganisme uji yang sensitive dalam tabung reaksi steril. Selanjutnya dipipet senyawa antibiotik yang diuji dan kemudian diinkubasikan. Pertumbuhan

mikroorganisme di tandai dengan terjadinya kekeruhan dalam tabung sesuai dengan tingkat pengenceran dari senyawa yang di uji dan antibiotik baku.

Prinsip pengujian potensi antibiotika dengan metode ini adalah membandingkan derajat hambatan pertumbuhan mikroorganisme uji oleh dosis antibiotika yang diuji terhadap hambatan yang sama oleh dosis antibiotika baku pembanding dalam media cair.

Dalam metode ini, koefisien difusi antibiotika tidak lagi berperan dalam hambatan pertumbuhan mikroorganisme uji yang digunakan. Yang mempengaruhi keberhasilan uji potensi dengan metode ini adalah lama waktu inkubasi dan keseragaman suhu selama waktu inkubasi.

Uji bioautografi merupakan uji spesifik untuk mendeteksi bercak pada kromatogram hasil KLT (Kromatografi Lapis Tipis) yang memiliki aktivitas antibakteri, antifungi dan antivirus, sehingga mendekatkan metode separasi dengan uji biologis (Pratiwi, 2008).

Keuntungan metode ini adalah sifatnya efisien untuk mendeteksi adanya senyawa antimikroba karena letak bercak dapat ditentukan walaupun berada dalam campuran yang kompleks sehingga memungkinkan untuk mengisolasi senyawa aktif tersebut, sedangkan kerugiannya metode ini tidak dapat digunakan untuk menentukan KHM dan KBM (Pratiwi, 2008).

Ada tiga macam metode KLT-bioautografi yaitu (Pratiwi, 2008) :

- a. Bioautografi langsung : dengan menyemprotkan plat KLT dengan suspensi mikroorganisme ataupun dengan menyentuhkan plat KLT pada permukaan

media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Setelah diinkubasi pada waktu tertentu, letak senyawa aktif tampak sebagai daerah jernih dengan latar keruh.

- b. Bioautografi *overlay* : dengan menuangkan media agar yang telah dicampur dengan mikroorganisme di atas permukaan plat KLT, media ditunggu hingga padat, kemudian diinkubasi. Area hambatan dilihat dengan penyemprotan menggunakan tetrazolium klorida. Senyawa yang aktif sebagai antimikroba akan tampak sebagai area jernih dengan latar belakang ungu.
- c. Bioautografi kontak : dimana senyawa antimikroba dipindahkan dari lempeng KLT ke medium agar yang telah diinokulasikan bakteri uji secara merata dan melakukan kontak langsung. Lempeng kromatografi tersebut ditempatkan di atas permukaan Nutrien Agar. Setelah 15-30 menit, lempeng kromatografi tersebut dipindahkan dari permukaan medium. Senyawa antimikroba yang telah berdifusi dari lempeng kromatogram ke dalam media agar akan menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi pada waktu dan suhu yang tepat sampai noda yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji tampak pada permukaan membentuk zona yang jernih.

I. Tinjauan Islam Tentang Tumbuhan Lengkuas Merah

Ajaran Islam diturunkan ke muka bumi untuk mengatur kehidupan dunia dan akhirat, mengatur hubungan hamba dengan penciptanya, Allah Swt. dan 39 hubungan manusia dengan alam sekitarnya. Oleh karena itu, dapat ditegaskan bahwa Islam adalah satu-satunya agama yang paling sempurna syariatnya. Sekelompok orang yang

menjadi tenaga ahli pengobatan sudah ada semenjak masa kenabian, juga sebelum itu dan sesudahnya. Salah satu bidang pengobatan yang sudah ada sejak itu adalah ilmu obat alam atau disebut juga dengan farmakognosi. Adapun yang dimaksud dengan farmakognosi adalah ilmu yang mempelajari tentang obat/bahan obat yang berasal dari alam baik dari tumbuhan,

Tumbuhan atau tanaman adalah makhluk Allah yang tersebar luas di bumi yang sangat bermanfaat bagi kepentingan manusia. Sebagaimana firman Allah Swt. dalam QS. Al-Luqman/31: 10

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۚ وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوْسِي ۚ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ
وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۚ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ
كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Terjemahnya:

“Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (Kementerian Agama RI, 2012).

Menurut Quraisy shihab dalam tafsir al-misbah volume 10 Ayat diatas menyatakan: *Dia menciptakan langit yang demikian tinggi dan besar tanpa tiang yang kamu melihatnya dengan mata kepala seperti itu, dan dia meletakkan di permukaan bumi yang merupakan hunian kamu gunung-gunung yang sangat kukuh sehingga tertancap kuat, supaya ia, yakni bumi itu, tidak guncang bersama kamu,*

kendati ia lonjong dan terus berputar, dan Dia mengembangbiakkan di sana segala jenis binatang yang berakal, menyusui, bertelur, melata dan lain-lain. *Dan Kami turunkan air hujan dari langit*, baik yang cair maupun yang membeku. *Lalu kami tumbuhkan padanya* setelah pencampuran tanah dengan air yang turun itu, segala macam pasangan tumbuh-tumbuhan yang baik.

Berdasarkan ayat di atas dapat diketahui bahwa Allah menciptakan kehidupan diatas muka bumi ini begitu lengkap untuk kita pergunakan sebaik mungkin sebagai bekal untuk kita hidup dan kita konsumsi selama kita hidup di dunia ini. Allah SWT senantiasa mengisyaratkan kepada manusia untuk mengembangkan dan memperluas ilmu pengetahuan khususnya ilmu yang membahas tentang obat yang berasal dari alam, baik dari tumbuh-tumbuhan, hewan, dan mineral. Di mana ketiganya telah dijelaskan di dalam Alquran, mengandung suatu zat atau obat yang dapat digunakan untuk menyembuhkan manusia dari penyakit.

Lebih lanjut lagi disebutkan dalam surah Asy-Syu'ara' / 26; 7 berikut ini.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Terjemahnya :

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik ?” (Kementerian Agama RI, 2012).

Menurut Quraishy shihab dalam tafsir al-misbah volume 10, ayat ini membuktikan melalui uraiannya-uraiannya keniscayaan keesaan Allah SWT. Karena aneka tumbuhan yang terhampar dipersada bumi sedemikian banyak dan bermanfaat

lagi berbeda-beda jenis rasa dan warna, namun keadaanya konstan. Itu semua tidak mungkin tercipta dengan sendirinya, pasti ada penciptanya yang Maha Esa lagi Maha kuasa. Di sisi lain tanah yang gersang melalui hujan yang diturunkan-Nya menghidupkan yang mati. Demikian juga manusia yang mati dan telah terkubur di bumi. Allah kuasa menghidupkan mereka kembali. Serupa dengan menghidupkan pepohonan yang tumbuh ditanah yang gersang itu.

Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik.

Melihat ayat ini Allah SWT, sudah menjelaskan begitu banyak nikmat yang Allah berikan kepada kita umat manusia salah satunya dengan menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang ada di atas muka bumi untuk di gunakan sebagai mestinya, Al-Quran menjelaskan bahwa tumbuh-tumbuhan yang hidup di atas muka bumi ini mempunyai kegunaan dan fungsi masing-masing agar manusia bisa mempergunakannya dengan sebaik-baiknya.

Sebagaimana Rasulullah Saw juga memerintahkan kita untuk berobat bila terkena penyakit, sebagaimana dari Nabi Shallallahu ‘alaihi wa sallam bahwa Rasulullah Saw. bersabda:

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الْمُثَنَّى حَدَّثَنَا أَبُو أَحْمَدَ الزُّبَيْرِيُّ حَدَّثَنَا عُمَرُ بْنُ سَعِيدٍ بْنُ أَبِي
حُسَيْنٍ قَالَ حَدَّثَنِي عَطَاءُ بْنُ أَبِي رِبَاحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى
اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً
(رواه البخاري)

Artinya:

“Muhammad bin al-Mutsanna menceritakan kepada kami, Abu Ahmad al Zubairiy menceritakan kepada kami, „Umar bin Sa‘id bin Abi Husain menceritakan kepada kami, dia berkata: „Atha“ bin Abi Rabah menceritakan kepadaku, dari Abi Hurairah r.a., dari Nabi saw. dia bersabda: Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit melainkan Allah menurunkan obatnya pula” (H.R. Al-Bukhari: 5678).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, jenis, dan klasifikasi penyakit akan semakin banyak ditemukan dan penemuan obat baru juga akan semakin bertambah. Allah Swt yang menurunkan penyakit dan Allah pula yang menurunkan obatnya. Oleh karena itu, banyaknya tumbuhan yang dapat dimanfaatkan terutama digunakan sebagai obat maka Rasulullah memerintahkan kita untuk berobat bila mengidap suatu penyakit. Tumbuhan yang baik dalam hal ini adalah tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Kesembuhan seseorang dari penyakit yang diderita memang Allah yang memberi kesembuhan. Akan tetapi, Allah Swt menghendaki agar pengobatan itu dipelajari oleh ahlinya sehingga mendorong kesembuhan bagi yang mengidap penyakit.

Selain itu, terdapat pula hadis yang diriwayatkan oleh Muslim dari Jabir ra. bahwa Rasulullah Saw. bersabda:

حَدَّثَنَا هَارُونُ بْنُ مَعْرُوفٍ وَأَبُو الطَّاهِرِ وَأَحْمَدُ بْنُ عِيسَى قَالُوا حَدَّثَنَا
ابْنُ وَهْبٍ أَخْبَرَنِي عَمْرُو بْنُ وَهْبٍ وَهُوَ ابْنُ الْحَارِثِ عَنْ عَبْدِ رَبِّهِ بْنِ سَعِيدٍ عَنْ
أَبِي الزُّبَيْرِ عَنْ جَابِرٍ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ (رواه مسلم)

Artinya:

“Telah menceritakan kepada kami [Harun bin Ma'ruf] dan [Abu Ath Thahir] serta [Ahmad bin 'Isa] mereka berkata; Telah menceritakan kepada kami [Ibnu Wahb]; Telah mengabarkan kepadaku ['Amru] yaitu Ibnu Al Harits dari ['Abdu Rabbih bin Sa'id] dari [Abu Az Zubair] dari [Jabir] dari Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam, beliau bersabda: "Setiap penyakit ada obatnya. Apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit, maka akan sembuhlah penyakit itu dengan izin Allah 'azza wajalla” (HR. Muslim).

Hadis-hadis di atas memberikan pengertian kepada kita bahwa semua penyakit yang menimpa manusia maka Allah turunkan obatnya. Terkadang ada orang yang menemukan obatnya, ada juga yang belum menemukan obatnya. Oleh karena itu, seseorang harus bersabar untuk selalu berobat dan terus berusaha untuk mencari obat ketika sakit sedang menimpanya.

Islam sangat menghargai bentuk-bentuk pengobatan yang didasari oleh ilmu pengetahuan melalui penelitian dan eksperimen ilmiah. Oleh karena itu, setiap pengobatan hendaklah ditangani oleh para ahlinya (Qardhawi, 2002).

Dengan demikian, khususnya bagi orang – orang yang berkecimpung di bidang kesehatan hendaknya senantiasa terus menggali dan berbagi ilmu, salah satunya yaitu dengan cara melakukan penelitian agar diperoleh penemuan-penemuan obat baru, baik itu berasal dari tumbuhan, hewan dan lain sebagainya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis, Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat *experimental laboratory* dengan metode penelitian *true experimental design (posttest only control design)* yaitu metode dimana peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen (Siswanto dkk, 2014).

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Penelitian berlangsung selama bulan Agustus - Oktober.

B. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang dilakukan adalah pendekatan penelitian gabungan yaitu penelitian yang menggabungkan dua metode penelitian yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Tidak hanya sekedar menganalisis data numerik yang diolah dengan statistik tetapi juga menganalisis terhadap dinamika hubungan antarfenomena yang diamati dengan menggunakan logika (Siswanto, 2014).

C. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian adalah rimpang dari tanaman Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K.Schum*) yang diperoleh di Desa Dattara Dusun Mampua Kecamatan Tompobulu Kabupaten Gowa.

D. Instrumen Penelitian / Pengumpulan Data

1. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan adalah aluminium foil, autoklaf (*Hirayama*), botol coklat, cawan petri, chamber (*Lamag*), erlenmeyer, gelas ukur, inkubator, jangka sorong, jarum ose, Laminar Air Flow (LAF), lampu UV 254 nm dan 366 nm, lemari pendingin, lemari pengering, lempeng (kromatogram), mangkok, tabung reaksi, vortex, oven, pipet mikro, pipet tetes, rak tabung, rangkaian alat sokhlet, rotary evaporator, spoit, timbangan analitik dan vial.

2. Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan adalah air suling, ekstrak rimpang lengkuas merah, es batu, isolat bakteri *Streptococcus mutans*, media nutrien agar, *paper disc*, pelarut n-heksan, alkohol 70%, aluminium klorida, asam sulfat 10%, besi (III) klorida, dragendorf, lieberman-burchad, kalium hidroksida, klorheksidin glukonat 0,1% (kontrol positif), dimetil sulfoksida 10% (kontrol negatif), bunsen, kertas saring dan lampu spiritus.

E. *Prosedur Kerja*

1. Preparasi sampel

a. Pengambilan Sampel

Sampel berupa rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) yang diambil di perkebunan yang ada di Desa Dattara Dusun Mampua Kecamatan Tompobulu Kabupaten Gowa pada pagi hari (pukul 08.00 – 10.00) yang telah memasuki usia panen, yaitu sekitar 2-3 bulan.

b. Pengolahan Sampel

Sampel rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) disortasi basah terlebih dahulu, kemudian dicuci dengan air mengalir, dilakukan perajangan dan dikeringkan dalam lemari pengering. Setelah bersih dan kering, sampel disortasi kering dan siap untuk diekstraksi.

c. Ekstraksi Sampel

Dibuat simplisia dari sampel rimpang lengkuas merah, kemudian dibuat serbuk sesuai dengan derajat serbuk yang ditentukan, yaitu tidak terlalu halus. Ditimbang serbuk rimpang lengkuas merah sebanyak 50 gram kemudian dimasukkan ke dalam alat sokhletasi. Ditambahkan pelarut n-heksan hingga serbuk terendam kemudian dirangkai alat sokhletasi dan dibiarkan sampel terekstrak sampai warna sampel yang terendam pada pelarut berubah menjadi bening (20 siklus). Proses ekstraksi ini dilakukan berulang sampai tiga kali untuk memastikan semua senyawa tersari semua. Diambil ekstrak cair yang didapat kemudian diuapkan hingga diperoleh

ekstrak kental sampel rimpang lengkuas merah. Kemudian ditimbang ekstrak kental yang didapat.

2. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang diperlukan dicuci dengan detergen, wadah mulut leher dibersihkan dengan direndam dengan larutan panas selama 15-30 menit, dicuci dengan pembilasan pertama dengan HCl 0,1%, dan terakhir dengan air suling. Alat-alat dikeringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka, setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas erlenmeyer terlebih dahulu disumbat dengan kapas bersih. Alat-alat dengan kaca disterilkan di oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat suntik dan alat-alat plastik lainnya (tidak tahan pemanasan tinggi) disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung hingga memijar.

3. Pembuatan Medium

Sebanyak 3 gram Natrium Agar (NA) ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer. Kemudian dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 150 ml, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

4. Penyiapan Mikroba Uji

Mikroba uji yaitu *Streptococcus mutans*, diambil satu ose dari biakan murni kemudian diinokulasi pada medium NA miring lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

5. Pengujian Potensi Antimikroba

Sebanyak 20 µl mikroba uji dicampur dengan 10 ml medium NA. Campuran dibuat dalam botol cokelat lalu dituangkan ke dalam cawan petri secara aseptis dengan digoyang-goyangkan agar merata dan dibiarkan memadat. Sampel dengan konsentrasi 1%, 10% dan 100% masing-masing ditetaskan di atas piper disk, kemudian diletakkan diatas medium yang telah diinokulasi bakteri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24.

6. Pengujian Secara KLT-Bioautografi

a. Penentuan eluen

Berdasarkan sifat senyawa yang terkandung pada rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) maka digunakan eluen etil asetat dan n-heksan.

b. Pemisahan senyawa secara kromatografi

Ekstrak sampel yang memiliki zona hambat terbesar kemudian dipisahkan secara KLT, dengan cara KLT diaktifkan dengan memanaskannya dalam oven dengan suhu 110°C selama 15 menit sebelum digunakan. Sampel tersebut ditotolkan pada KLT dengan ukuran 7 x 1 cm kemudian dielusi di dalam chamber yang telah dijenuhkan dengan cairan pengelusi hingga batas 0,5 cm dari tepi atas lempeng. Lempeng dikeluarkan dari chamber kemudian diangin-anginkan hingga cairan pengelusi menguap. Selanjutnya diamati dibawah sinar UV 254 dan 366 dan dihitung nilai Rf nodanya.

c. Pengujian secara KLT-bioautografi

Ke dalam cawan petri dituangkan medium NA sebanyak 10 ml dan ditambahkan suspensi bakteri uji dan dihomogenkan. Kromatogram hasil pemisahan

senyawa secara KLT kemudian diletakkan di atas permukaan medium yang memadat. Setelah 30 menit lempeng (kromatogram) diangkat dan dikeluarkan. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diamati daerah hambatan yang terbentuk.

7. Penentuan golongan senyawa bioaktif

Terhadap bercak aktif dilakukan identifikasi dengan menggunakan beberapa pereaksi berikut :

a. Alkaloid

Pereaksi yang digunakan yaitu Dragendorff, jika sampel positif mengandung alkaloid, maka timbul warna jingga dengan latar belakang kuning.

Pereaksi dragendorff dibuat dengan cara 8 gram bismuth (III) nitrogen hidrat ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) dilarutkan dalam 30% b/v asam nitrat (HNO_3) dan 27,2 gram kalium iodida (KI) dilarutkan dalam 50 ml air, lalu kedua larutan tersebut dicampurkan dan dibiarkan selama 24 jam, saring lalu cukupkan air sampai volume keseluruhan mencapai 100 ml

b. Steroid

Pereaksi yang digunakan yaitu Lieberman-burchad. Terlebih dahulu dipanaskan, kemudian diamati dilampu UV. Munculnya noda berfluorosensi coklat atau biru menunjukkan adanya triterpen, sedangkan warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.

Pereaksi Lieberman-burchad dibuat dengan cara 1 ml asam asetat anhidrat (CH_3COOH) dicampur dengan 1 ml kloroform, lalu dinginkan pada suhu 0° C, lalu tambahkan 1 tetes asam sulfat pekat (H_2SO_4).

c. Flavanoid

Pereaksi yang digunakan yaitu aluminium klorida (AlCl_3), di lampu UV akan menghasilkan noda berfluorosensi kuning untuk senyawa golongan flavanoid.

d. Fenol

Pereaksi yang digunakan yaitu besi (III) klorida (FeCl_3) akan dihasilkan warna biru atau hijau untuk senyawa golongan fenol. Pada UV 366 dihasilkan warna hitam.

e. Kumarin

Pereaksi yang digunakan adalah kalium hidroksida (KOH) etanolik, jika sampel positif mengandung senyawa kumarin akan dihasilkan warna merah terang.

f. Penampak bercak H_2SO_4

Kromatogram disemprotkan pereaksi asam sulfat (H_2SO_4) 10% dipanaskan pada suhu 105°C selama 5 menit dan diamati. Banyak senyawa organik memberi warna kuning, coklat, dan hitam .

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

11. Hasil Ekstraksi Rimpang Lengkuas Merah

Simplisia rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) sebanyak 400 gram di ekstraksi menggunakan metode soxhletasi. Hasil ekstraksi yang diperoleh dengan pelarut n-heksan 9000 ml dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil ekstraksi rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*)

| Sampel | Berat Sampel | Pelarut | Berat Ekstrak | % Rendamen |
|------------------------|--------------|----------|---------------|------------|
| Rimpang lengkuas merah | 400 gram | N-heksan | 12 gram | 13 % |

12. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) yang digunakan yaitu ekstrak n-heksan terhadap bakteri uji *Streptococcus mutans*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) Terhadap Bakteri Uji *Streptococcus mutans*.

| Ekstrak | Konsentrasi (%) | Diameter I (mm) | Diameter II (mm) | Diameter III (mm) | Rata-rata (mm) |
|------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------|
| Rimpang Lengkuas Merah | 1 | 7,61 | 8,90 | 7,80 | 8,10 |
| | 10 | 13,40 | 15,30 | 9,70 | 12,80 |
| | 100 | 15,53 | 14,69 | 15,33 | 15,18 |
| Klorheksidin | 0,1 | 23,70 | 11,80 | 11,52 | 15,67 |

| | | | | | |
|-------------------------|----|---|---|---|---|
| glukonat (Kontrol +) | | | | | |
| DMSO (Kontrol -) | 10 | - | - | - | - |

Tabel 3. Perhitungan Nilai Faktor Retensi (Rf)

| | Nilai Rf (cm) | |
|-----------------|---------------|------------------------|
| | Ekstrak | Hasil Klt-Bioautografi |
| Rf ₁ | 0,14 | 0,18 |
| Rf ₂ | 0,51 | 0,41 |
| Rf ₃ | 0,73 | 0,99 |

Tabel 3. Identifikasi Golongan

| Pereaksi | Senyawa | Warna | Ket. |
|---------------------|-----------|----------------------------|------|
| Dragendorf | Alkaloid | Jingga | + |
| Besi (III) klorida | Fenolik | Biru/Hitam | - |
| Aluminuim klorida | Flavonoid | Noda berfluorosensi kuning | + |
| Lieberman- Bouchard | Steroid | Hijau Kebiruan | - |
| | Terpen | Cokelat/Biru | |
| Kalium hidroksida | Kumarin | Merah | - |

| | | | |
|-------------|--------------------|---------|---|
| Asam Sulfat | Senyawa Organik | Cokelat | + |
|-------------|--------------------|---------|---|

Keterangan :

+ = Aktif

- = Tidak Aktif

B. Pembahasan

Rimpang lengkuas mudah diperoleh di Indonesia dan manjur sebagai obat-obatan tradisonal, misalnya dipergunakan sebagai obat penyakit perut, kudis, paru, radang telinga, *bronchitis*, pereda kejang, bau mulut dan penyakit karies gigi. Rimpang lengkuas juga digunakan sebagai salah satu bumbu masak selama bertahun-tahun dan tidak pernah menimbulkan masalah. Rimpang lengkuas memiliki berbagai khasiat diantaranya sebagai antijamur dan antibakteri.

Pengambilan sampel rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) dilakukan pada pagi hari dikarenakan disaat itu pada tanaman terjadi proses fotosintesis yang maksimum, yaitu proses pembentukan metabolit sekunder tanaman secara maksimal. Sampel rimpang lengkuas merah yang telah diambil kemudian di sortasi basah. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran dari sampel. Setelah proses sortasi basah, sampel kemudian dicuci dengan air bersih yang mengalir. Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah ataupun kotoran lainnya yang melekat pada rimpang lengkuas merah.

Setelah proses pencucian, kemudian rimpang lengkuas merah dirajang untuk mempermudah proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan dalam lemari

pengering agar kadar air yang terkandung dalam sampel berkurang dan proses enzimatis dapat dihentikan karena dapat merusak zat aktif. Selain itu, dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Rimpang yang telah kering kemudian dibuat serbuk untuk memperluas permukaan, sehingga pada proses ekstraksi kontak antara pelarut dengan sampel lebih efektif dan senyawa dapat terekstraksi dengan optimal.

Pada tahap ekstraksi digunakan metode sokhletasi. Sokhletasi adalah cara ekstraksi menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat sokhlet. Pada sokhletasi, simplisia dan ekstrak berada pada labu yang berbeda. Pelarut menguap diakibatkan oleh pemanasan, dan uap masuk ke dalam labu pendingin. Hasil kondensasi jatuh ke simplisia sehingga ekstraksi berlangsung terus-menerus dengan jumlah pelarut relatif konstan. Larutan penyari atau pelarut yang digunakan adalah n-heksan, dimana pelarut ini memiliki tingkat kepolaran rendah. Jadi senyawa non polar diharapkan larut dalam pelarut ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh Darwis dkk, hasil nilai hambatan yang terbaik ditunjukkan pada bahan yang diekstrak dengan menggunakan pelarut n-heksan. Hal ini membuktikan jenis pelarut yang digunakan akan mempengaruhi hasil daya hambatan suatu bahan.

Sokhletasi dilakukan dengan cara serbuk rimpang lengkuas merah dimasukkan ke dalam tabung klonsong sampai mencapai tepat dibawah leher tabung (± 50 gram). Dalam tabung klonsong sampel sampel dibungkus dengan kertas saring agar sampel tidak ikut ke dalam labu alas bulat ketika diekstraksi. Dimasukkan pelarut n-heksan ke dalam labu alas bulat kemudian dirangkai alat sokhlet. Dilakukan pemanasan pada pelarut yang kemudian akan menguap melalui pipa F dan akan

mengalami kondensasi (pengembunan) oleh kondensor dengan kata lain terjadi perubahan fasa dari fasa gas ke fasa cair. Kemudian pelarut akan membasahi dan bercampur dengan sampel dan mengekstrak senyawa dari sampel. Setelah itu pelarut akan memenuhi pipa sifon dan ketika pipa sifon penuh kemudian akan disalurkan kembali pada labu alas bulat. Proses ini dinamakan 1 siklus. Sokhletasi pada rimpang lengkuas merah ini dilakukan sampai 20 siklus. Rezky dalam penelitiannya melakukan sokhletasi sampai ekstrak berwarna benar-benar bening untuk memaksimalkan senyawa yang terekstrak karena semakin banyak jumlah siklus maka bisa diasumsikan bahwa senyawa yang larut dalam pelarut juga akan semakin maksimal. Sampel yang telah diekstraksi dilakukan perlakuan yang sama secara berulang sampai 3 kali untuk memastikan semua senyawa yang terdapat dalam sampel terekstraksi secara maksimal.

Selanjutnya hasil sokhletasi dilakukan evaporasi menggunakan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak yang lebih pekat, sehingga memudahkan dalam proses pengeringan ekstrak. Ekstrak yang diperoleh kemudian disimpan dalam eksikator yang telah berisi silika gel aktif yang dapat menyerap uap air dan mencegah rusaknya ekstrak. Dari hasil evaporasi didapatkan ekstrak sebanyak 12 gram. Sifat organoleptis dari penelitian ini berupa bentuk ekstrak (tidak terlalu pekat). Ekstrak berwarna kuning, tidak berbau, rasa pedas dan sedikit pahit.

Pada tahap selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pengujian ini

dilakukan dengan cara mengamati zona bening yang terbentuk disekitar piper disk yang telah ditetesi 0,2 ml sampel dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 1%, 10% dan 100%. Penentuan konsentrasi dilakukan secara orientasi, karena belum diketahui pada konsentrasi berapa ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Konsentrasi sampel dibuat dengan melarutkan ekstrak sesuai perhitungan (berturut-turut 1%, 10% dan 100% adalah 0,1 gram, 1 gram dan 10 gram) dengan 0,4 ml DMSO kemudian dicukupkan dengan aquades hingga volume 10 ml agar ekstrak lebih encer. DMSO merupakan salah satu pelarut sampel yang dapat melarutkan hampir semua senyawa baik polar maupun non polar berfungsi sebagai pelarut yang cepat meresap kedalam epitel ekstrak tanpa merusak sel-sel tersebut. Selain itu, DMSO tidak memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri sehingga tidak mengganggu hasil pengamatan.

Hasil uji daya hambat ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah terhadap bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan terbentuknya zona bening disekitar paper disk. Pengukuran luas daerah zona bening yang terbentuk dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Adapun hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel (2). Pengukuran dilakukan dengan sebanyak 3 kali pengulangan dari sudut yang berbeda sehingga didapat nilai rata-rata diameter dari setiap pengukuran. Nilai rata-rata daerah zona bening dengan konsentrasi 1%, 10% dan 100% berturut-turut adalah 8,10 mm, 12,80 mm dan 15,18 mm. Dari hasil tersebut konsentrasi 1% masuk dalam kategori tidak menghambat (<10 mm), konsentrasi 10% masuk dalam kategori daya hambat lemah (10-15 mm), sedangkan konsentrasi 100% masuk dalam kategori sedang (16-20 mm). Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh

Refriana dkk, dimana ekstrak kayu nangka dengan konsentrasi 1%, 10% dan 100% sama sekali tidak menghambat pertumbuhan bakteri.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan dkk, dikatakan salah satu faktor yang mempengaruhi ada tidaknya daya hambat ekstrak adalah jumlah kandungan zat antibakteri yang dikandung bahan tersebut. Zat antibakteri yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tannin, flavonoid dan fenol. Apakah zat antibakteri yang berperan dalam menghambat suatu bakteri itu ada atau apakah jumlahnya mencukupi untuk menghambat pertumbuhan kuman yang diujikan.

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan suatu metode identifikasi secara kualitatif dari suatu sampel. Prinsip dari KLT adalah adsorpsi dan partisi. Sebelum dilakukan penotolan sampel, fase diam (GF254) harus diaktifkan dengan cara dipanaskan terlebih dahulu dalam oven pada suhu 110°C selama 15 menit. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan daya adsorpsi dari fase diam. Dalam pemantauan KLT dilakukan juga penjenjuran pengembang menggunakan kertas saring dengan tujuan mencegah terjadinya penguapan pelarut.

Pada ekstrak teraktif yaitu konsentrasi 100% yang terlebih dahulu di elusi, kemudian dilakukan tahap pengujian metode KLT-Bioautografi. Metode KLT-Bioautografi dilakukan untuk menemukan suatu senyawa antimikroba yang belum teridentifikasi dengan cara melokalisir aktivitas antimikroba tersebut pada suatu kromatogram. Pada metode ini didasarkan pada difusi agar dimana senyawa antimikrobanya akan berdifusi dari lapisan lempeng kromatogram ke medium agar yang masing-masing telah diinokulasi dengan bakteri *Streptococcus mutans*. Selanjutnya lempeng kromatografi tersebut diletakkan diatas permukaan medium agar yang telah memadat yang sebelumnya diinokulasi dengan bakteri, bagian ujung

pada kromatogram yang telah dielusi dibengkokkan hingga garis batas bawah untuk memudahkan pada saat lempeng dikeluarkan. Setelah 15-30 menit, lempeng kromatografi diangkat dari permukaan medium kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C.

Pemantauan KLT dilakukan pada ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah. Pemantauan KLT menggunakan perbandingan pengembang eluen heksan : etil asetat (1:5). Setelah dilakukan pemantauan KLT terlihat bahwa senyawa-senyawa yang ada dalam ekstrak masih kompleks. Hal ini dapat terlihat dari banyaknya bercak yang terpantau dalam kromatogram.

Pada tahap selanjutnya identifikasi komponen kimia dengan menggunakan pereaksi Aluminium klorida untuk mengidentifikasi senyawa Flavanoid, pereaksi Besi (III) klorida untuk mengidentifikasi senyawa Fenolik, pereaksi Dragendorff untuk mengidentifikasi senyawa Alkaloid, pereaksi Liebermann-Burchard untuk mengidentifikasi Steroid dan terpenoid, pereaksi KOH untuk mengidentifikasi kumarin, pereaksi H_2SO_4 untuk mengidentifikasi senyawa organik.

Hasil pemisahan komponen kimia dan KLT bioautografi ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah dengan menggunakan eluen n-heksan : etil asetat (1:5) diperoleh 3 noda dengan nilai R_f 0,14, 0,51 dan 0,73. Noda yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah noda dengan nilai R_f 0,18, 0,42 dan 0,99. Hasil penyemprotan noda yang menghambat tersebut dengan pereaksi $AlCl_3$, Dragendorff dan H_2SO_4 menunjukkan hasil positif, sedangkan penyemprotan dengan pereaksi $FeCl_3$, Liebermann Burchard dan KOH menunjukkan hasil negatif. Adapun pada pereaksi $AlCl_3$ menunjukkan noda yang berfluorosensi berwarna kuning ketika diamati di lampu UV 366 yang menandakan ekstrak yang menghambat

mengandung senyawa flavanoid. Pereaksi dragendorf menunjukkan noda berwarna jingga yang menandakan ekstrak yang menghambat mengandung senyawa alkaloid dan pereaksi H_2SO_4 menunjukkan noda berwarna coklat kehitaman yang menandakan senyawa yang menghambat mengandung senyawa organik lainnya.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi.
2. Konsentrasi yang paling aktif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah konsentrasi 100%.
3. Golongan senyawa rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah senyawa alkaloid, flavonoid dan senyawa organik lainnya.

B. Saran

Diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai isolasi senyawa bioaktif ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) yang memiliki aktivitas antibakteri paling optimum serta menguji toksisitasnya terhadap jaringan rongga mulut untuk selanjutnya dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan obat kumur pencegah karies gigi.

KEPUSTAKAAN

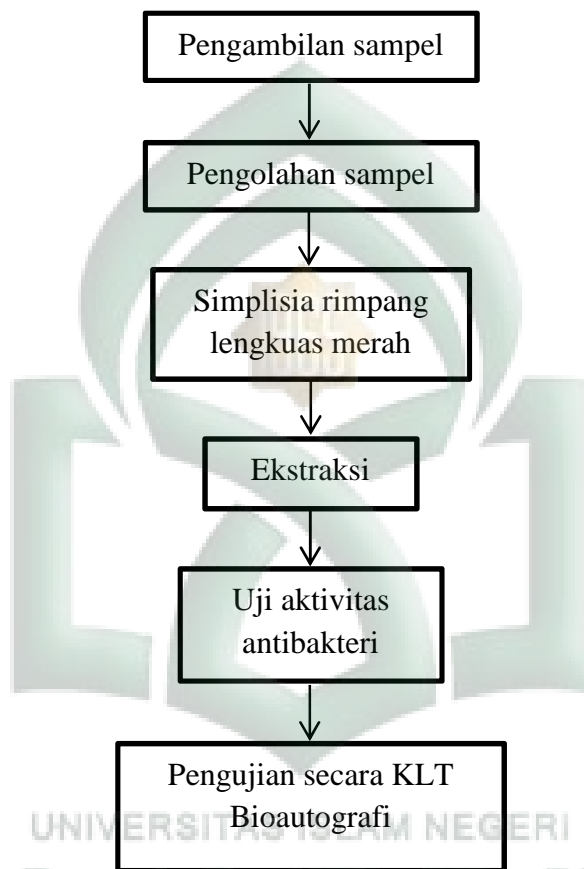
- Alfath CR, Yulina V, Sunnati. *Antibacterial Effect of Granati fructus cortex Extract on Streptococcus mutans In Vitro*. Journal of Dentistry Indonesia. 2013
- Andries JR, Gunawan PN, Supit A. *Uji Efek Antibakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri Streptococcus mutans Secara In Vitro*. Jurnal e-GiGi. 2014
- Bahar A. *Paradigma Baru Pencegahan Karies Gigi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta: 2011
- Beighton D, Bartlett D. *Dental Caries and Pulpitis*. In : Ireland R, editor. *Clinical Textbook of Dental Hygiene and Theraphy*. Australia. 2006
- Darwis W, Chandra D, Muslim C, Supriati R. *Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (Alpinia purpurata K. Schum) Sebagai Antibakteri Escherichia coli Penyebab Diare*. Jurnal Ilmiah Konservasi Hayati. 2013
- Departemen Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar Indonesia Tahun 2010*. Jakarta. 2010
- Dirjen POM. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Kementrian Kesehatan RI: Jakarta. 2014
- Dirjen POM. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta. 2000
- Djide, Natsir. *Dasar-dasar Mikrobiologi Farmasi*. FMIPA Universitas Hasanuddin: Makassar. 2008
- Dzen, Sjoekoer M., dkk. *Bakteriologi Medik Edisi I*. Penerbit Saklemba Medika. Malang. 2003
- Garrity G. M. Bell. J. A. and Lilburn T. G. *Taxonomic Outline of The Prokaryotes Berge's Manual of Systemic Bacteriologi 2th Edition*. Springer New York Berlin Hendelberg: USA. 2004
- Gholib D, Darmono. *Pengaruh Ekstrak Lengkuas Putih (Alpinia galangal (I) wild) Terhadap Infeksi Trychophyton mentagrophytes Pada Kelinci*. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 2008

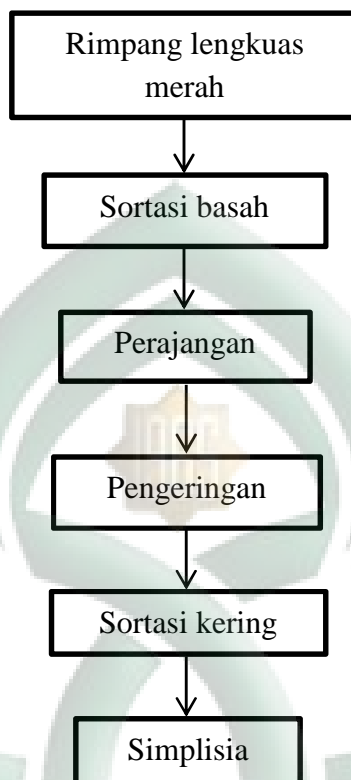
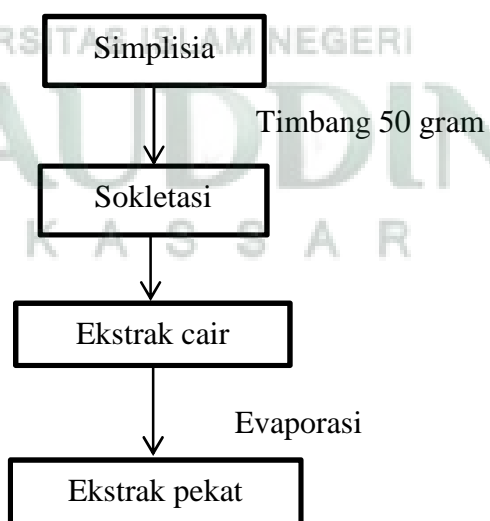
- Gomashe AV Sharma AA, Kasulkar A. *Investigation of Inhibition Activity and Antibacterial Activity of Psidium Guajava Plant Extracts Against Streptococcus mutans Causing Dental Plaque*. International Journal of Current Microbiology and Applied Science. 2014
- Hanani, Endang. *Analisis Fitokimia*. EGC : Jakarta. 2017
- Handajani NS, Purwoko T. *Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (Alpinia galangal) Terhadap Pertumbuhan Jamur aspergillus sp. Penghasil Alfatoksin dan Fusarium Moniliforme*. Biodiversitas. 2008
- Handayani, Rezqi. *Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol dan Fraksi Rimpang Lengkuas Merah (Alpinia Purpurata K. Schum) Terhadap Bakteri Escherichia coli*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya: Palangkaraya. 2016
- Jawetz, Mwnick & Adelberg. *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerbit Salemba Medica. 2005
- Nilda lely, Fathia Nurhasana, Masayu Azizah. *Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas Merah (Alpinia purpurata K. Schum) Terhadap Bakteri Penyebab Diare*. STIFI Bhakti Pertiwi Palembang. 2016
- Nirham A, Nursalim, Darmawan. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Karies Gigi pada Sis kelas 1 di SD Negeri 1 Pekkae Kecamatan Tanete Rilau Kabupaten Barru*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis. 2014
- Ozdemir Darwis, Bartlett D. *Dental Caries : The Most Common Disease Worldwide and Preventive Strategies*. International Journal of Biology. 2013
- Pelczar, M.J dan E. C. S. Chan. *Dasar-dasar mikrobiologi Jilid 2*. UI Press. Jakarta. 2008
- Pratiwi, T., Sylvia. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga: Jakarta. 2008
- Putri, NSE. *Perbandingan Efektivitas Obat Kumur Bebas Alkohol yang Mengandung cetylpyridinium chloride (CPC) dengan chlorhexidine (CHX) Terhadap Streptococcus mutans*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara: Medan. 2009

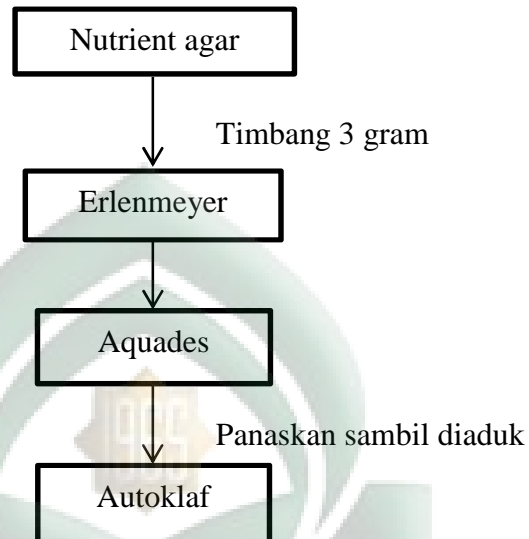
- Qhardawi, Yusuf. *Islam Agama Ramah Lingkungan*. Jakarta : Pustaka Al Kautsar. 2002
- Sabir A. *Aktivitas Antibakteri Flavanoid Propolis trigona sp Terhadap Bakteri Streptococcus mutans (In Vitro)*. Majalah Kedokteran Gigi. 2005
- Saifudiin, Azis. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*. Deepublish: Yogyakarta. 2014
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir al-mishbah : Pesan kesan dan keserasian Al-Qur'an volume 10*. Lentera hati. Tangerang. 2002
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir al-mishbah : Pesan kesan dan keserasian Al-Qur'an volume 10*. Lentera hati. Tangerang. 2011
- Siregar, Tiurlina. *Pertumbuhan Staphylococcus mutans Pada Bioaktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas Secara in vitro dan Pemanfaatannya Sebagai Zat Aktif Pada Pasta Gigi*. Universitas Cendrawasih: Papua. 2011
- Siswanto, dkk. *Metodologi Penelitian Kesehatan dan Kedokteran*. Pustaka Ilmu: Jakarta. 2014
- Subramanian V, Suja S. *Phytochemical Screening of Alpinia purpurata (vieill)*. Research Journal Of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2011
- Sumawinata, Narlan. *Senarai Istilah Kedokteran Gigi, Inggris-Indonesia*. EGC; Jakarta. 2004
- Syahrurachman, Agus. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran edisi revisi*. Binarupa Aksara: Jakarta. 1994
- Tjitrosoepomo, Gembong. *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. 1994
- Zaenab, dkk. *Uji Antibakteri Siwak (Salvadora persica Linn.) Terhadap Streptococcus mutans (ATC31987) dan Bacteroides melaninogenicus*. Makara Kesehatan. 2014

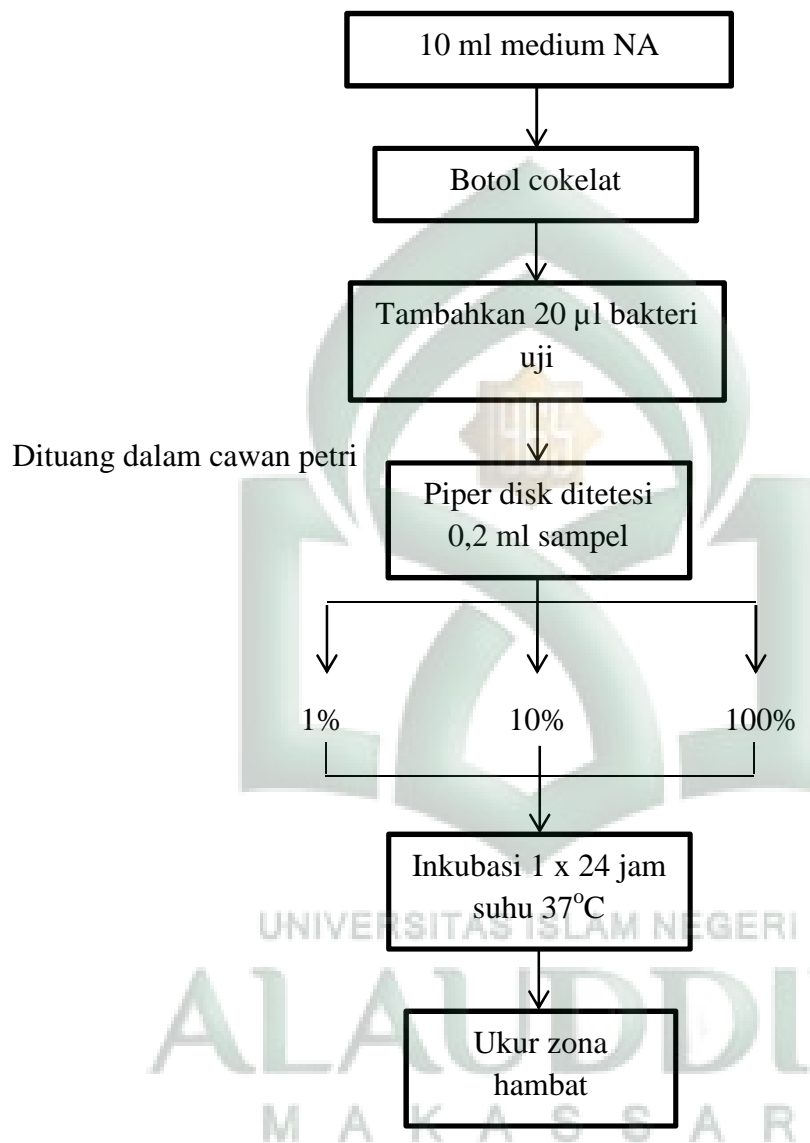
LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Alur Penelitian



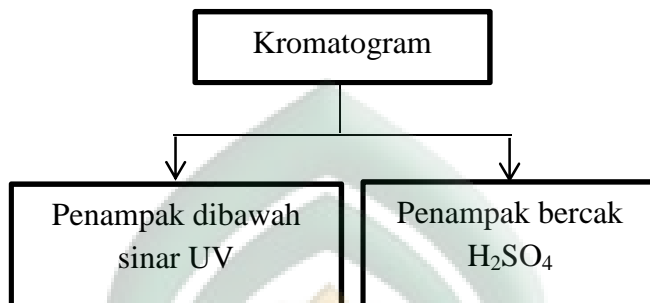
Lampiran 2. Bagan Pengolahan Sampel**Lampiran 3. Bagan Ekstraksi**

Lampiran 4. Bagan Pembuatan Medium**Lampiran 5. Bagan Pembuatan Suspensi Bakteri**

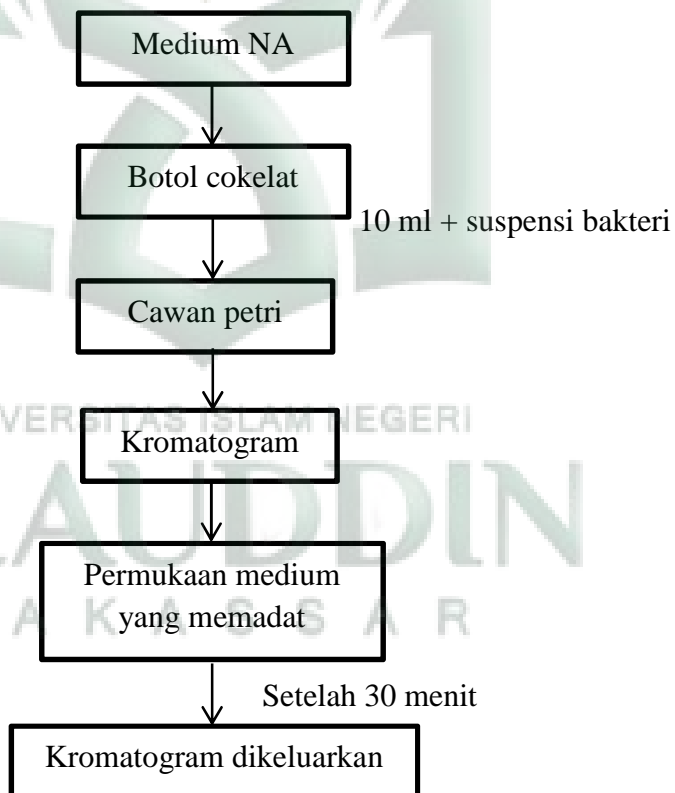
Lampiran 6. Bagan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans*

Lampiran 7. Bagan Pengujian secara KLT Bioautografi

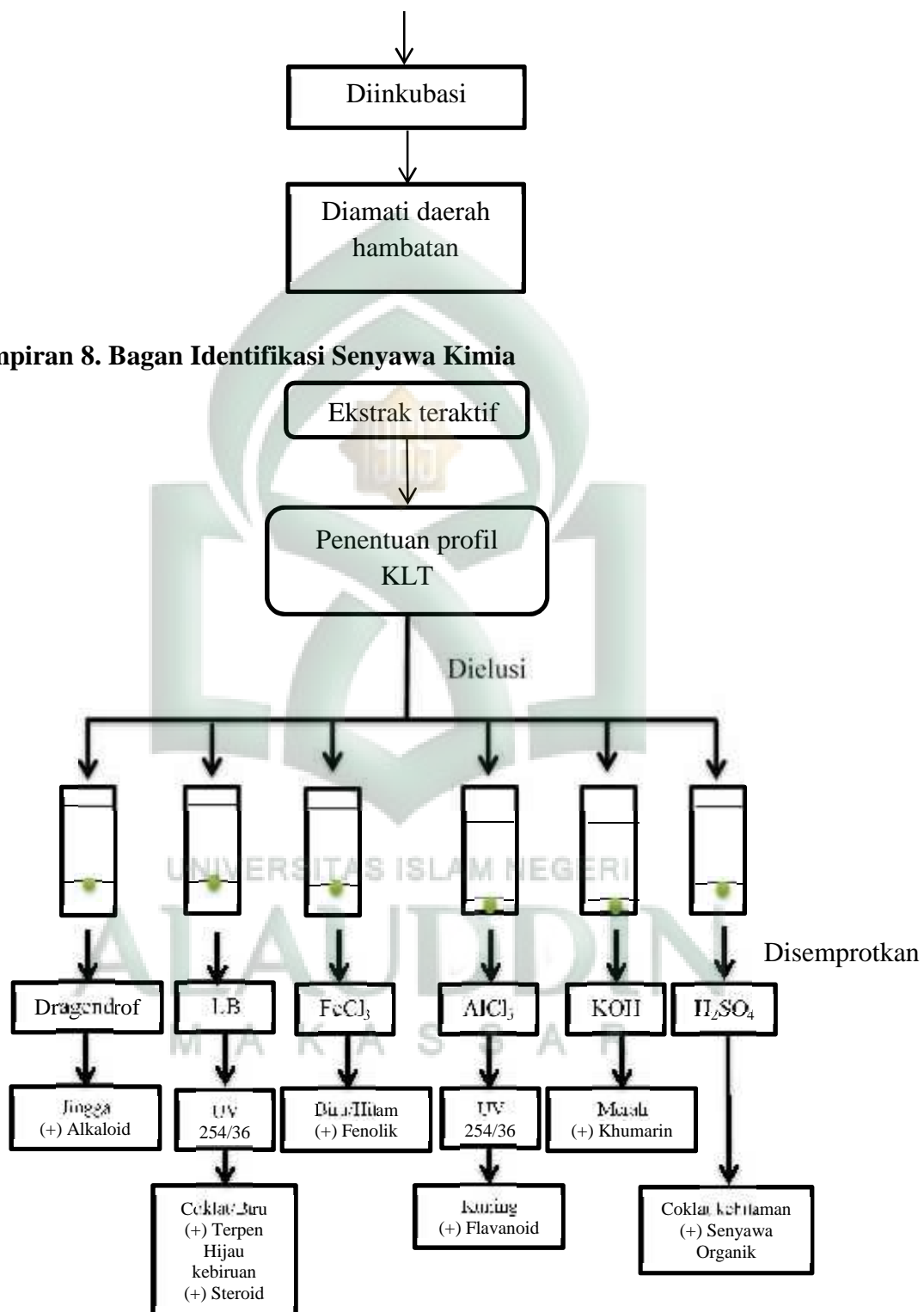
a. pemisahan senyawa secara kromatografi



b. pengujian secara KLT Bioautografi



Lampiran 8. Bagan Identifikasi Senyawa Kimia



Lampiran 9. Perhitungan

1. Perhitungan Persen Rendamen

$$\begin{aligned}\% \text{ rendamen} &= \frac{\text{jumlah heksan yang diambil}}{\text{jumlah heksan semula}} \times 100\% \\ &= \frac{1,0 \text{ g}}{4 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 3,003\%\end{aligned}$$

2. Perhitungan Konsentrasi

Dibuat variasi konsentrasi 1%, 10% dan 100% dalam 10 ml

$$\begin{aligned}\text{Untuk 1\%} &= \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ m}} = \frac{0,1 \text{ g}}{1 \text{ m}} \\ &= \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ m}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk 10\%} &= \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ m}} = \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ m}} \\ &= \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ m}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk 100\%} &= \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ m}} = \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ m}} \\ &= \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ m}}\end{aligned}$$

3. Perhitungan Nilai Rf

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh oleh senyawa}}{\text{jarak pelarut}}$$

a. Nilai Rf ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah

$$R_{f1} = \frac{0,8 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,14 \text{ cm}$$

$$R_{f2} = \frac{2,8 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,51 \text{ cm}$$

$$R_{f3} = \frac{4 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,73 \text{ cm}$$

b. Nilai Rf hasil KLT-Bioautografi

$$Rf_1 = \frac{1 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,18 \text{ cm}$$

$$Rf_2 = \frac{2,3 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,42 \text{ cm}$$

$$Rf_3 = \frac{5 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,99 \text{ cm}$$



Lampiran 10. Gambar

Gambar 1. Tumbuhan Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum)



Keterangan :

A : Morfologi tumbuhan lengkuas merah

B : Morfologi rimpang lengkuas merah

C : Pengambilan sampel

Gambar 2. Ekstraksi



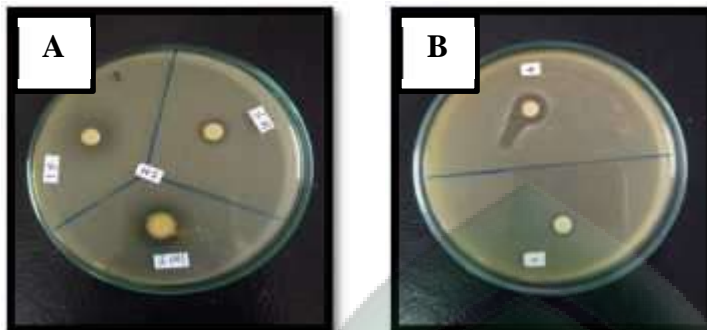
Keterangan :

A : Sokhletasi

B : Evaporasi

C : Ekstrak

Gambar 3. Hasil Pengujian Antibakteri



Keterangan :

A : Hasil uji antibakteri ekstrak n-heksan rimpang lengkuas merah

B : Hasil uji antibakteri kontrol positif dan negatif

Gambar 4. Pengujian KLT-Bioautografi



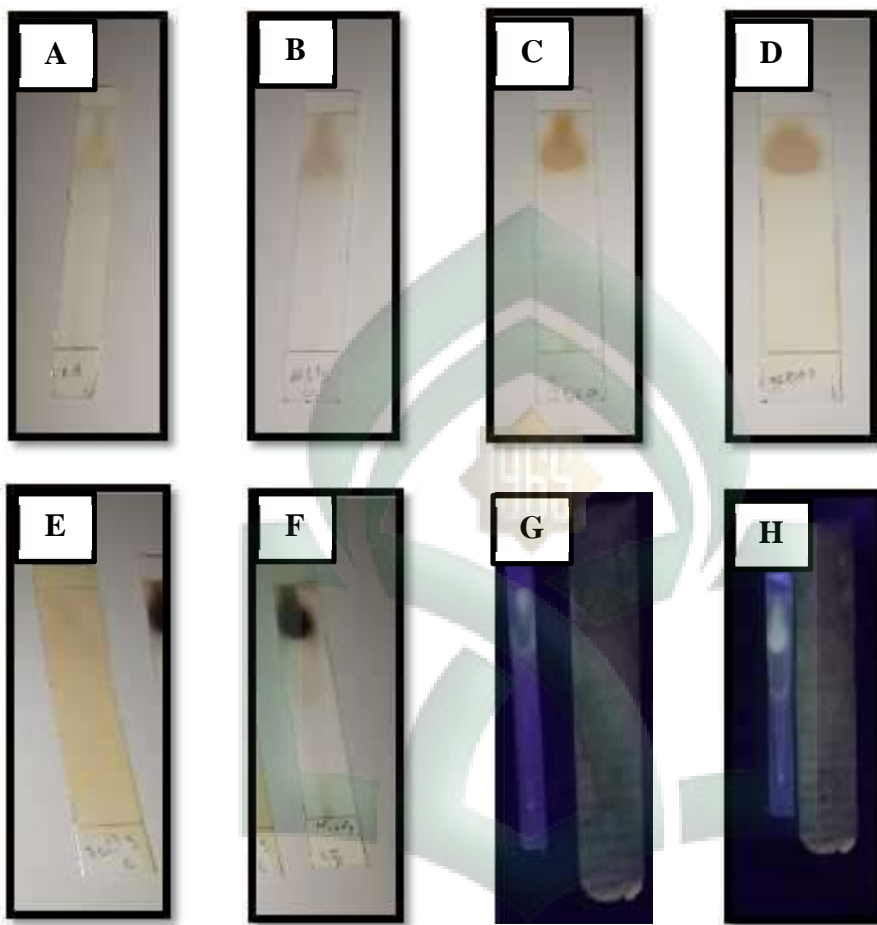
Keterangan :

A : Lempeng yang telah dielusi diletakkan diatas medium

B : diinkubasi selama 1x24 jam

C : hasil pengujian KLT-Bioautografi

Gambar 5. Identifikasi Senyawa Golongan



Keterangan :

A : Lempeng yang telah disemprot pereaksi Lieberman-bourchard

B : Lempeng yang telah disemprot pereaksi aluminium klorida

C : Lempeng yang telah disemprot pereaksi dragendorf

D : Lempeng yang telah disemprot pereaksi kalium hidroksida

E : Lempeng yang telah disemprot pereaksi besi (III) klorida

F : Lempeng yang telah disemprot pereaksi asam sulfat

G : Penampakan lempeng yang telah disemprot pereaksi AlCl_3 pada lampu UV 366

H : Penampakan lempeng yang telah disemprot pereaksi LB pada lampu UV 366

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Nurul Ramadhaniyah. Ia biasa disapa dengan panggilan Niya. Lahir di Kabupaten Bima pada tanggal 22 Januari 1997. Dilahirkan dari pasangan H. Muhammad Nor dan Hj. Fatimah sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara.

Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 2 Dena Kabupaten Bima. Melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Madapangga Kabupaten Bima dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Bolo Kabupaten Bima. Tahun 2014, melanjutkan pendidikannya di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan.